

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-122889

(43)Date of publication of application : 26.04.2002

(51)Int.Cl. G02F 1/1368
G02F 1/13
H04N 5/74

(21)Application number : 2001-186699 (71)Applicant : SEIKO EPSON CORP

(22)Date of filing : 20.06.2001 (72)Inventor : SATO TAKASHI

(30)Priority

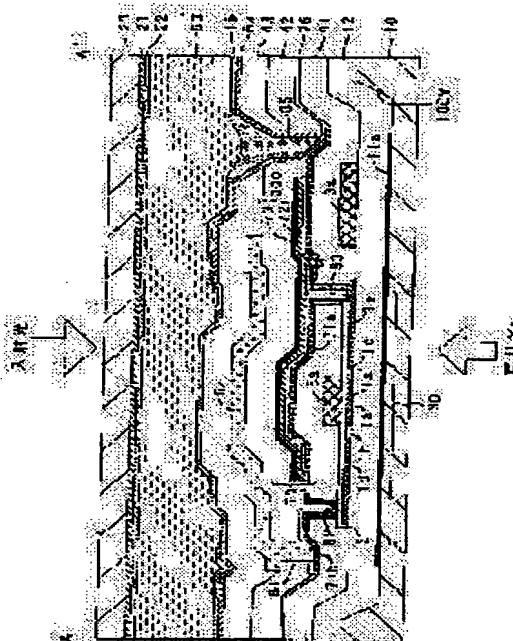
Priority number : 2000244586 Priority date : 11.08.2000 Priority country : JP

(54) ELECTROOPTICAL DEVICE AND PROJECTION TYPE DISPLAY DEVICE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To improve the light resistance and to display a high quality image on an electrooptical device such as a liquid crystal device.

SOLUTION: On a TFT array substrate (10) of the electrooptical device, scanning lines (3a), data lines (6a), TFTs (30) connected to the lines (3a) and the lines (6a), pixel electrodes (9a) connected to the TFTs (30), top side light shielding films (300 and 6a) that are arranged in a grid shape on the top side of the plural TFTs and determine the nonopening region of the pixels and a bottom side light shielding film (11a) which is arranged in the bottom side of the plural TFTs in a grid shape. By looking at an image display region in a planar manner, the forming region of the film (11a) is located within the forming region of the top side light shielding films and the channel region of the TFT is located within the crossing region of the film (11a).



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 20.06.2001

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号
特開2002-122889
(P2002-122889A)

(43)公開日 平成14年4月26日(2002.4.26)

(51)Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テーマコード [*] (参考)
G 0 2 F 1/1368		G 0 2 F 1/1368	2 H 0 8 8
	1/13	1/13	5 0 5 2 H 0 9 2
H 0 4 N 5/74	5 0 5	H 0 4 N 5/74	K 5 C 0 5 8

審査請求 有 請求項の数13 O L (全 17 頁)

(21)出願番号 特願2001-186699(P2001-186699)
(22)出願日 平成13年6月20日(2001.6.20)
(31)優先権主張番号 特願2000-244586(P2000-244586)
(32)優先日 平成12年8月11日(2000.8.11)
(33)優先権主張国 日本(J P)

(71)出願人 000002369
セイコーエプソン株式会社
東京都新宿区西新宿2丁目4番1号
(72)発明者 佐藤 尚
長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコ
ーエプソン株式会社内
(74)代理人 100095728
弁理士 上柳 雅登 (外1名)

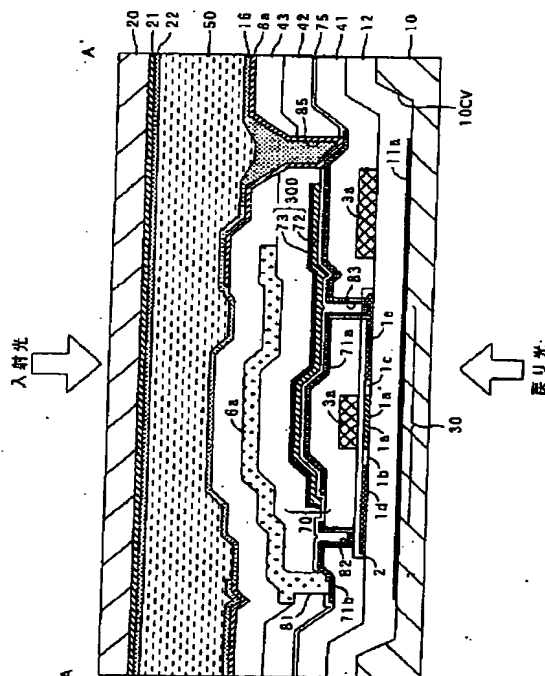
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 電気光学装置及び投射型表示装置

(57)【要約】

【課題】 液晶装置等の電気光学装置において、耐光性を高め、高品位の画像を表示する。

【解決手段】 電気光学装置は、TFTアレイ基板(10)上に、走査線(3a)及びデータ線(6a)と、これらに接続されたTFT(30)と、これに接続された画素電極(9a)と、複数のTFTの上側に格子状に配置されており画素の非開口領域を規定する上側遮光膜(300、6a)と、複数のTFTの下側に格子状に配置された下側遮光膜(11a)とを備える。画像表示領域において平面的に見て、下側遮光膜の形成領域は上側遮光膜の形成領域内に位置し且つTFTのチャンネル領域は下側遮光膜の交差領域内に位置する。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 一对の基板と、

前記一对の基板で挟持された電気光学物質と、

前記一方の基板に、マトリクス状に配置された複数の画素電極と、

前記画素電極に電氣的に接続された薄膜トランジスタと、

前記一方の基板に、前記薄膜トランジスタの上方に十字状に配置された上側遮光膜と、

前記一方の基板に、前記薄膜トランジスタの下方に十字状に配置され、前記上側遮光膜の形成領域より内側で形成された下側遮光膜と、

前記上側遮光膜の交差領域と前記下側交差領域とが重なる領域内で形成された前記薄膜トランジスタのチャンネル領域の接合部とを備えることを特徴とする電気光学装置。

【請求項 2】 前記上側遮光膜は画素の非開口領域を規定するように格子状に配置され、前記下側遮光膜は格子状に配置されることを特徴とする請求項 1 記載の電気光学装置。

【請求項 3】 前記上側遮光膜は、一方の電極が前記画素電極に電氣的に接続された保持容量のうち少なくとも一方の容量電極と、前記薄膜トランジスタに電氣的に接続されたデータ線から構成されていることを特徴とする請求項 2 記載の電気光学装置。

【請求項 4】 前記データ線の領域と前記下側遮光膜の領域が重なる領域内に、前記薄膜トランジスタの半導体層が形成されることを特徴とする請求項 3 記載の電気光学装置。

【請求項 5】 前記上側遮光膜は、第 1 方向に延びる複数の第 1 遮光膜と、前記第 1 遮光膜上に形成された絶縁膜と、前記絶縁膜上に形成された前記第 1 方向に交差する複数の第 2 遮光膜から構成されていることを特徴とする請求項 2 記載の電気光学装置。

【請求項 6】 前記第 1 遮光膜は、一方の電極が前記画素電極に電氣的に接続された保持容量のうち少なくとも一方の容量電極であり、前記第 2 遮光膜は、前記薄膜トランジスタに電氣的に接続されたデータ線であることを特徴とする請求項 5 記載の電気光学装置。

【請求項 7】 前記上側遮光膜と前記下側遮光膜の少なくとも一方は、前記薄膜トランジスタの領域に十字状に配置された複数の遮光部からなることを特徴とする請求項 1 記載の電気光学装置。

【請求項 8】 前記下側遮光膜の領域内に、前記薄膜トランジスタに電氣的に接続される走査線が形成されることを特徴とする請求項 2 記載の電気光学装置。

【請求項 9】 前記走査線は、前記上側遮光膜内に形成されることを特徴とする請求項 8 記載の電気光学装置。

【請求項 10】 前記薄膜トランジスタの半導体層は、チャンネルと高濃度に不純物がドーピングされた高濃度領域

と、前記チャンネルと前記高濃度領域との間に低濃度に不純物がドーピングされた低濃度領域とを備え、前記低濃度領域は、前記上側遮光膜の交差領域と前記下側遮光膜の交差領域とが重なる領域内で形成されることを特徴とする請求項 1 記載の電気光学装置。

【請求項 11】 前記一方の基板に垂直な断面における前記下側遮光膜の縁は、前記縁に対向する前記上側遮光膜の縁よりも 10 度以上内側に後退していることを特徴とする請求項 1 記載の電気光学装置。

10 【請求項 12】 前記一方に基板に対向する他方の基板に、前記上側遮光膜の形成領域の内側に位置する対向側遮光膜を備えたことを特徴とする請求項 1 記載の電気光学装置。

【請求項 13】 光源と、

請求項 1 乃至 12 のいずれかの電気光学装置でなるライトバルブと、

前記光源から発生した光を前記ライトバルブに導光する導光部材と、

20 前記ライトバルブで変調された光を投射する投射光学部材とを備えることを特徴とする投射型表示装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、アクティブマトリクス駆動方式の電気光学装置の技術分野に属し、特に画素スイッチング用の薄膜トランジスタ (Thin Film Transistor: 以下適宜、TFT と称す) を、基板上の積層構造中に備えた形式の電気光学装置の技術分野に属する。

【0002】

30 【従来の技術】 TFT アクティブマトリクス駆動形式の電気光学装置では、各画素に設けられた画素スイッチング用 TFT のチャンネル領域に入射光が照射されると光による励起で電流が発生して TFT の特性が変化する。特に、プロジェクタのライトバルブ用の電気光学装置の場合には、入射光の強度が高いため、TFT のチャンネル領域やその周辺領域に対する入射光の遮光を行うことは重要となる。そこで従来は、対向基板に設けられた各画素の開口領域を規定する遮光膜により、或いは TFT の上を通過すると共に Al 等の金属膜からなるデータ線により、係るチャンネル領域やその周辺領域を遮光するように構成されている。また特開平 9-33944 号公報に

40 は、屈折率の大きい a-Si (アモルファスシリコン) から形成された遮光膜で、チャンネル領域に入射する光を減少させる技術が開示されている。更に、TFT アレイ基板上において画素スイッチング用 TFT に対向する位置 (即ち、TFT の下側) にも、例えば高融点金属からなる遮光膜を設けることがある。このように TFT の下側にも遮光膜を設ければ、TFT アレイ基板側からの裏面反射や、複数の電気光学装置をプリズム等を介して組み合わせて一つの光学系を構成する場合に他の電気光学装置からプリズム等を突き抜けてくる投射光が、当該電

50

電気光学装置の TFT に入射するのを未然に防ぐことができる。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上述した各種遮光技術によれば、以下の問題点がある。

【0004】即ち、先ず対向基板上や TFT アレイ基板上に遮光膜を形成する技術によれば、遮光膜とチャネル領域との間は、3次元的に見て例えば液晶層、電極、層間絶縁膜等を介してかなり離間しており、両者間へ斜めに入射する光に対する遮光が十分ではない。特にプロジェクタのライトバルブとして用いられる小型の電気光学装置においては、入射光は光源からの光をレンズで絞った光束であり、斜めに入射する成分を無視し得ない程に含んでいるので、このような斜めの入射光に対する遮光が十分でないことは実践上問題となる。

【0005】加えて、遮光膜のない領域から電気光学装置内に侵入した光が、遮光膜やデータ線の内面（即ち、チャネル領域に面する側の面）で反射された後に、係る反射光或いはこれが更に遮光膜やデータ線の内面で反射された多重反射光が最終的に TFT のチャネル領域に到達してしまう場合もある。またデータ線で遮光する技術によれば、データ線は平面的に見て走査線に直交して伸びるストライプ状に形成されており且つデータ線とチャネル領域との容量カップリングの悪影響が無視できる程度に両者間に厚い層間絶縁膜を配置する必要があるため、十分に遮光することは、基本的に困難である。

【0006】また特開平9-33944号公報に記載の技術によれば、ゲート線の上に a-Si 膜を形成するため、ゲート電極と a-Si 膜との容量カップリングの悪影響を低減するために両者間に比較的厚い層間絶縁膜を積むことが必要となる。この結果、追加的に形成される a-Si 膜や層間絶縁膜等により積層構造が複雑肥大化すると共にやはり斜めの入射光や内面反射光に対して十分な遮光を行うことは困難である。特に近年の表示画像の高品位化という一般的要請に沿うべく電気光学装置の高精細化或いは画素ピッチの微細化を図るに連れて、上述した従来の各種遮光技術によれば、十分な遮光を施すのがより困難となり、TFT のトランジスタ特性の変化により、フリッカ等が生じて、表示画像の品位が低下してしまうという問題点がある。

【0007】尚、このような耐光性を高めるためには、遮光膜の形成領域を広げればよいようにも考えられるが、遮光膜の形成領域を広げてしまったのでは、表示画像の明るさを向上させるべく各画素の開口率を高めることが根本的に困難になるという問題点が生じる。

【0008】本発明は上述の問題点に鑑みなされたものであり、耐光性に優れていると共に各画素の開口率が比較的高く、高品位の画像表示が可能な電気光学装置を提供することを課題とする。

【0009】

【課題を解決するための手段】本発明の電気光学装置は上記課題を解決するために、一対の基板と、前記一対の基板で挟持された電気光学物質と、前記一方の基板に、マトリクス状に配置された複数の画素電極と、前記画素電極に電気的に接続された薄膜トランジスタと、前記一方の基板に、前記薄膜トランジスタの上方に十字状に配置された上側遮光膜と、前記一方の基板に、前記薄膜トランジスタの下方に十字状に配置され、前記上側遮光膜の形成領域より内側で形成された下側遮光膜と、前記上側遮光膜の交差領域と前記下側交差領域とが重なる領域内で形成された前記薄膜トランジスタのチャネル領域の接合部とを備えることを特徴とする。

【0010】本発明の電気光学装置によれば、薄膜トランジスタの上側に十字状に配置された上側遮光膜により規定される。従って、上側遮光膜により、光抜けが生じてコントラスト比が低下するのを効果的に防止できる。ここで、薄膜トランジスタの上側には、十字状に配置された上側遮光膜が存在し、薄膜トランジスタの下側には、十字状に配置された下側遮光膜が存在し、画像表示領域において平面的に見て、下側遮光膜の形成領域は、上側遮光膜の形成領域内に位置する。そして、薄膜トランジスタの少なくともチャネル領域の接合部（チャネル領域と、N-領域、N+領域、P-領域、P+領域等からなるソース領域又はドレイン領域との接合部）は下側遮光膜の交差領域内に位置する。

【0011】従って、プロジェクタ用途の如く強力な入射光が入射した場合に、該入射光のうち基板に垂直な成分のみならず、基板に対して斜めの成分からも、薄膜トランジスタを上側遮光膜で遮光できる。更に、裏面反射光や複板式のプロジェクタ用途のように複数の電気光学装置をライトバルブとして組み合わせる際に他のライトバルブから合成光学系を突き抜けてくる光などの戻り光を、下側遮光膜で遮光できる。特に、上側遮光膜の脇から入射した入射光が下側遮光膜の上側遮光膜に面する側の表面で反射することで、内面反射光や多重反射光が発生する事態も、このように上側から見て下側遮光膜が上側遮光膜の陰に隠れる構成により、効果的に阻止できる。

【0012】加えて、本願発明者による研究によれば、薄膜トランジスタのうちチャネル領域の接合部に光が入射した場合が、もっとも敏感に光リークが生じることが判明している。従って本発明の如く、画像表示領域において縦や横に斜めに入射する入射光に対する遮光性が総合的に最も優れている（即ち、最も入射光が当たり難い）十字状の遮光膜の交差領域内に、薄膜トランジスタのチャネル領域の接合部を位置させることにより、光の入射に対して光リークが発生し難い構成が得られる。しかも、このような薄膜トランジスタに対する上下からの遮光を、例えば伝統的な対向基板に設けられた遮光膜により行う場合と比較して、薄膜トランジスタに比較的近

接して行うことが可能となり、これにより不必要に遮光膜の形成領域を広げること避けつつ（即ち、各画素の非開口領域を不必要に狭めることなく）、遮光性能を向上させることができる。

【0013】以上の結果、各画素の開口率が高く、且つ高い耐光性により薄膜トランジスタの光リークによる特性劣化が低減されており、しかもコントラスト比が高く高品位の画像表示が可能な電気光学装置が実現される。

【0014】本発明の電気光学装置の一態様では、前記上側遮光膜は画素の非開口領域を規定するように格子状に配置され、前記下側遮光膜は格子状に配置されることを特徴とする。

【0015】この態様によれば、各画素電極に対応する各画素の非開口領域は、薄膜トランジスタの上側に十字状に配置された上側遮光膜により規定される。そして、下側遮光膜の方が上側遮光膜よりも、縦横に格子を形作る各ストライプ部分が幅狭に（一回り小さく）形成されている。よって、より高い遮光性能を向上することができる。

【0016】さらに上記態様では、前記上側遮光膜は、一方の電極が前記画素電極に電気的に接続された保持容量のうち少なくとも一方の容量電極と、前記薄膜トランジスタに電気的に接続されたデータ線から構成されていることを特徴とする。

【0017】この態様によれば、保持容量を構成する一方の容量電極と、データ線を上側遮光膜として兼用できるので、積層構造を単純化する上で有利である。

【0018】また、上側遮光膜は、相交差するデータ線と容量線とから格子状に構成され、その交差領域内に、薄膜トランジスタの少なくともチャネル領域の接合部が位置する。従って、画像表示領域において縦や横に斜めに入射する光に対する遮光性が総合的に最も優れているデータ線と容量線とが交差する領域内に、薄膜トランジスタのチャネル領域の接合部を位置させることにより、当該薄膜トランジスタで光リークが発生し難い構成が得られる。

【0019】さらに上記態様では、前記データ線の領域と前記下側遮光膜の領域が重なる領域内に、前記薄膜トランジスタの半導体層が形成されることを特徴とする。

【0020】この態様によれば、薄膜トランジスタの半導体層全体を遮光することができるので、薄膜トランジスタの光リークの発生をより低減することができる。

【0021】また、上記態様では、前記上側遮光膜は、第1方向に延びる複数の第1遮光膜と、前記第1遮光膜上に形成された絶縁膜と、前記絶縁膜上に形成された前記第1方向に交差する複数の第2遮光膜から構成されていることを特徴とする。

【0022】この態様によれば、上側遮光膜は、相交差する第1遮光膜と第2遮光膜とから格子状に構成され、その交差領域内に、薄膜トランジスタの少なくともチャ

ネル領域の接合部が位置する。従って、画像表示領域において縦や横に斜めに入射する光に対する遮光性が総合的に最も優れている第1遮光膜と第2遮光膜とが交差する領域内に、薄膜トランジスタのチャネル領域の接合部を位置させることにより、薄膜トランジスタで光リークが発生し難い構成が得られる。

【0023】さらに上記態様では、前記第1遮光膜は、一方の電極が前記画素電極に電気的に接続された保持容量のうち少なくとも一方の容量電極であり、前記第2遮光膜は、前記薄膜トランジスタに電気的に接続されたデータ線であることを特徴とする。

【0024】この態様によれば、保持容量を構成する一方の容量電極と、データ線を上側遮光膜として兼用できるので、積層構造を単純化する上で有利である。

【0025】本発明の電気光学装置の他の態様では、前記上側遮光膜と前記下側遮光膜の少なくとも一方は、前記薄膜トランジスタの領域に十字状に配置された複数の遮光部からなることを特徴とする。

【0026】薄膜トランジスタの光リークを発生するのを低減するには、少なくとも薄膜トランジスタのチャネル領域の接合部が遮光されればよく、薄膜トランジスタ毎に十字状の遮光部を形成してもよい。

【0027】また、上記態様では、前記下側遮光膜の領域内に、前記薄膜トランジスタに電気的に接続される走査線が形成されることを特徴とする。

【0028】この際、走査線はポリシリコンやアモルファスシリコン、単結晶シリコン膜等のシリコン膜や、ポリサイド、シリサイドを用いてもよい。

【0029】このように構成すれば、入射光や戻り光が、例えば、ポリシリコンやアモルファスシリコン、単結晶シリコン膜等のシリコン膜や、ポリサイド、シリサイドからなる走査線によって、光ファイバの如くに導光されることにより薄膜トランジスタのチャネル領域に至る事態を効果的に未然防止できる。

【0030】さらに上記態様では、前記走査線は、前記上側遮光膜内に形成されることを特徴とする。

【0031】この態様によれば、走査線は、上側遮光膜内に沿って形成できるので、開口率を向上することができる。

【0032】本発明の電気光学装置の他の態様では、前記薄膜トランジスタの半導体層は、チャネルと高濃度に不純物がドーピングされた高濃度領域と、前記チャネルと前記高濃度領域との間に低濃度に不純物がドーピングされた低濃度領域とを備え、前記低濃度領域は、前記上側遮光膜の交差領域と前記下側遮光膜の交差領域とが重なる領域内で形成されることを特徴とする。

【0033】この態様によれば、LDD構造の薄膜トランジスタにおいても、薄膜トランジスタの光リークを発生するのを低減することができる。

【0034】本発明の電気光学装置の他の態様では、前

記一方の基板に垂直な断面における前記下側遮光膜の縁は、前記縁に対向する前記上側遮光膜の縁よりも 10 度以上内側に後退していることを特徴とする。

【0035】この態様によれば、基板に垂直な断面における下側遮光膜の縁は該縁に対向する上側遮光膜の縁よりも 10 度以上内側に後退しているので、基板に垂直な方向を基準として斜めに入射する入射光の角度が 10 度以下であれば、上側遮光膜の脇を通過した入射光が、下側遮光膜の上側遮光膜に面する側の表面で反射することにより内面反射光や多重反射光が発生するのを効果的に阻止しえる。特に、一般的なプロジェクタ用途の電気光学装置の場合には、10 度を越えた斜め光は殆ど存在しないため、このように 10 度以下にすることは有効である。

【0036】他方このように下側遮光膜が後退する角度が 10 度を極端に超えないようにすることで、下側遮光膜の脇を通過した戻り光のうち、上側遮光膜の下側遮光膜に面する表面で反射して内面反射光や多重反射光となる部分の光量を適度に抑えられる。

【0037】本発明の電気光学装置の他の態様では、前記一方に基板に対向する他方の基板に、前記上側遮光膜の形成領域の内側に位置する対向側遮光膜を備えたことを特徴とする。

【0038】この態様によれば、薄膜トランジスタ等が形成された基板と対向基板との間に、液晶等の電気光学物質が挟持された構成中で、対向基板側にも他の遮光膜が設けられている。この他の遮光膜は、平面的に見て上側遮光膜の形成領域内に位置するので、この他の遮光膜は各画素の開口領域が規定する機能を持たないが、不要な入射光を対向基板側で遮光することにより、電気光学装置の温度上昇を防ぐことができる。更に不要な入射光を対向基板側である程度遮光することにより、その後内面反射や多重反射光となる成分を含む入射光部分を低減できるので、最終的に薄膜トランジスタの特性劣化をより確実に低減できる。

【0039】本発明の投射型表示装置は上記課題を解決するために、光源と、本発明の第 1 の電気光学装置でなるライトバルブと、前記光源から発生した光を前記ライトバルブに導光する導光部材と、前記ライトバルブで変調された光を投射する投射光学部材とを備えることを特徴とする。

【0040】この態様によれば、電気光学装置内の薄膜トランジスタの光リークの発生を防止できるので、高品位の画像を投射することができる。

【0041】尚、本発明に係る薄膜トランジスタとしては、走査線の一部からなるゲート電極がチャネル領域の上側に位置する所謂トップゲート型でもよいし、走査線の一部からなるゲート電極がチャネル領域の下側に位置する所謂ボトムゲート型でもよい。また、画素電極の層間位置も、基板上で走査線の上方でも下方でもよい。

【0042】本発明のこのような作用及び他の利得は次に説明する実施の形態から明らかにされる。

【0043】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施形態を図面に基いて説明する。以下の実施形態は、本発明の電気光学装置を液晶装置に適用したものである。

【0044】（第 1 実施形態）先ず本発明の実施形態における電気光学装置の構成について、図 1 から図 3 を参照して説明する。図 1 は、電気光学装置の画像表示領域を構成するマトリクス状に形成された複数の画素における各種素子、配線等の等価回路である。図 2 は、データ線、走査線、画素電極等が形成された TFT アレイ基板の相隣接する複数の画素群の平面図である。図 3 は、図 2 の A-A' 断面図である。尚、図 3 においては、各層や各部材を図面上で認識可能な程度の大きさとするため、各層や各部材毎に縮尺を異ならしめてある。

【0045】図 1 において、本実施形態における電気光学装置の画像表示領域を構成するマトリクス状に形成された複数の画素は、画素電極 9a と当該画素電極 9a をスイッチング制御するための TFT 30 とが形成されており、画像信号が供給されるデータ線 6a が当該 TFT 30 のソースに電気的に接続されている。データ線 6a に書き込む画像信号 S1、S2、…、Sn は、この順に線順次に供給しても構わないし、相隣接する複数のデータ線 6a 同士に対して、グループ毎に供給するようにしても良い。また、TFT 30 のゲートに走査線 3a が電気的に接続されており、所定のタイミングで、走査線 3a にパルス的に走査信号 G1、G2、…、Gm を、この順に線順次で印加するように構成されている。画素電極 9a は、TFT 30 のドレインに電気的に接続されており、スイッチング素子である TFT 30 を一定期間だけそのスイッチを閉じることにより、データ線 6a から供給される画像信号 S1、S2、…、Sn を所定のタイミングで書き込む。画素電極 9a を介して電気光学物質の一例としての液晶に書き込まれた所定レベルの画像信号 S1、S2、…、Sn は、対向基板（後述する）に形成された対向電極（後述する）との間で一定期間保持される。液晶は、印加される電圧レベルにより分子集合の配向や秩序が変化することにより、光を変調し、階調表示を可能にする。ノーマリーホワイトモードであれば、各画素の単位で印加された電圧に応じて入射光に対する透過率が減少し、ノーマリーブラックモードであれば、各画素の単位で印加された電圧に応じて入射光に対する透過率が増加され、全体として電気光学装置からは画像信号に応じたコントラストを持つ光が射出する。ここで、保持された画像信号がリークするのを防ぐために、画素電極 9a と対向電極との間に形成される液晶容量と並列に蓄積容量 70 を付加する。

【0046】図 2 において、電気光学装置の TFT アレイ基板上には、マトリクス状に複数の透明な画素電極 9

a (点線部 9 a' により輪郭が示されている) が設けられており、画素電極 9 a の縦横の境界に各々沿ってデータ線 6 a 及び走査線 3 a が設けられている。

【0047】また、半導体層 1 a のうち図中右上がりの斜線領域で示したチャネル領域 1 a' に対向するように走査線 3 a が配置されており、走査線 3 a はゲート電極として機能する (特に、本実施形態では、走査線 3 a は、当該ゲート電極となる部分において幅広に形成されている)。このように、走査線 3 a とデータ線 6 a との交差する個所には夫々、チャネル領域 1 a' に走査線 3 a がゲート電極として対向配置された画素スイッチング用の TFT 30 が設けられている。

【0048】図 2 及び図 3 に示すように、本実施形態では特に、蓄積容量 70 は、TFT 30 の高濃度ドレイン領域 1 e (及び画素電極 9 a) に接続された画素電位側容量電極としての中継層 71 a と、固定電位側容量電極としての容量線 300 の一部とが、誘電体膜 75 を介して対向配置されることにより形成されている。容量線 300 は、導電性のポリシリコン膜等からなる第 1 膜 72 と、高融点金属を含む金属シリサイド膜等からなる第 2 膜 73 とが積層形成された多層膜からなる。

【0049】容量線 300 は平面的に見て、走査線 3 a に沿ってストライプ状に伸びており、TFT 30 に重なる個所が図 2 中上下に突出している。そして、図 2 中縦方向に夫々伸びるデータ線 6 a と図 2 中横方向に夫々伸びる容量線 300 とが相交差して形成されることにより、TFT アレイ基板 10 上における TFT 30 の上側に、平面的に見て格子状の上側遮光膜の一例が構成されている。

【0050】他方、TFT アレイ基板 10 上における TFT 30 の下側には、下側遮光膜 11 a が格子状に設けられている。

【0051】本実施形態では特に、格子状の上側遮光膜 (容量線 300 及びデータ線 6 a) は、画素の非開口領域を規定する。また、格子状の下側遮光膜 11 a の形成領域は、同じく格子状の上側遮光膜の形成領域内に位置する (即ち、一回り小さく形成され、下側遮光膜 11 a の幅は、容量線 300 及びデータ線 6 a の幅より狭く形成されている)。そして、TFT 30 のチャネル領域 1 a は、その低濃度ソース領域 1 b 及び低濃度ドレイン領域 1 c (即ち、LDD 領域) との接合部を含めて、このような格子状の下側遮光膜 11 a の交差領域内に (従って、格子状の上側遮光膜の交差領域内に) 位置する。

【0052】これらの上側遮光膜の一部をなす第 2 膜 73 及び下側遮光膜 11 a は夫々、例えば、Ti、Cr、W、Ta、Mo、Pb、Al 等の金属のうちの少なくとも一つを含む、金属単体、合金、金属シリサイド、ポリシリサイド、これらを積層したもの等からなる。本実施形態では、特に容量線 300 は、多層構造を有し、その第 1 膜 72 が導電性のポリシリコン膜であるため、第 2

膜 73 については、導電性材料から形成する必要はないが、第 1 膜 72 だけでなく第 2 膜 73 をも導電膜から形成すれば、容量線 300 をより低抵抗化できる。尚、いずれにせよ、容量線 300 を構成する第 1 膜 72 及び第 2 膜 73 のうち少なくとも一方は、上側遮光膜を構成すべく遮光膜からなる。

【0053】これらの容量電極としての中継層 71 a と容量線 300 との間に配置される誘電体膜 75 は、例えば膜厚 5~200 nm 程度の比較的薄い HTO 膜、LTO 膜等の酸化シリコン膜、あるいは窒化シリコン膜、窒化酸化膜等や、それらの積層膜から構成される。蓄積容量 70 を増大させる観点からは、膜の信頼性が十分に得られる限りにおいて、誘電体膜 75 は薄い程良い。

【0054】容量線 300 を構成する第 1 膜 72 は、例えば膜厚 50 nm 程度のポリシリコン膜又は非晶質、単結晶からなるシリコン膜からなり、第 2 膜 73 は、例えば膜厚 150 nm 程度のタングステンシリサイド膜からなる。このように誘電体膜 75 に接する側に配置される第 1 膜 72 をシリコン膜から構成し、誘電体膜 75 に接する中継層 71 a をポリシリコン膜又は非晶質、単結晶からなるシリコン膜から構成することにより、誘電体膜 75 の劣化を阻止できる。例えば、仮に金属シリサイド膜を誘電体膜 75 に接触させる構成を採ると、誘電体膜 75 に重金属等の金属が入り込んで、誘電体膜 75 の性能を劣化させてしまう。更に、このような容量線 300 を誘電体膜 75 上に形成する際に、誘電体膜 75 の形成後にフォトリソ工程を入れることなく、容量線 300 を形成すれば、誘電体膜 75 の品質を高められるので、当該誘電体膜 75 を薄く成膜することが可能となり、最終的に蓄積容量 70 を増大できる。

【0055】図 2 及び図 3 に示すように、データ線 6 a は、コンタクトホール 81 を介して中継接続用の中継層 71 b に接続されており、更に中継層 71 b は、コンタクトホール 82 を介して、例えばポリシリコン膜からなる半導体層 1 a のうち高濃度ソース領域 1 d に電気的に接続されている。尚、中継層 71 b は、中継層 71 a と同一膜から同時形成される。

【0056】また容量線 300 は、画素電極 9 a が配置された画像表示領域からその周囲に延設され、定電位源と電気的に接続されて、固定電位とされる。定電位源としては、TFT 30 を駆動するための走査信号を走査線 3 a に供給するための走査線駆動回路 (後述する) や画像信号をデータ線 6 a に供給するサンプリング回路を制御するデータ線駆動回路 (後述する) に供給される正電源や負電源の定電位源でもよいし、対向基板の対向電極に供給される定電位でも構わない。

【0057】尚、TFT 30 の下側に設けられる下側遮光膜 11 a についても、その電位変動が TFT 30 に対して悪影響を及ぼすことを避けるために、容量線 300 と同様に、画像表示領域からその周囲に延設して定電位

源に接続するとよい。

【0058】更に図2及び図3に示すように、画素電極9aは、中継層71aを中継することにより、コンタクトホール83及び85を介して半導体層1aのうち高濃度ドレイン領域1eに電氣的に接続されている。即ち、本実施形態では、中継層71aは、蓄積容量70の画素電位側容量電極としての機能と、画素電極9aをTFT30へ中継接続する機能との両者を果たす。更に、中継層71aと中継層71bとは、同一の導電性膜（例えば、ポリシリコン、非晶質シリコン、単結晶シリコンからなるシリコン膜）からなる。このように中継層71a及び71bを中継層として利用すれば、層間距離が例えば1000nm〜2000nm程度に長くても、両者間を一つのコンタクトホールで接続する技術的困難性を回避しつつ比較的小径の二つ以上の直列なコンタクトホールで両者間を良好に接続でき、画素開口率を高めること可能となり、コンタクトホール開孔時におけるエッチングの突き抜け防止にも役立つ。

【0059】図2及び3に示すように、電気光学装置は、透明なTFTアレイ基板10と、これに対向配置される透明な対向基板20とを備えている。TFTアレイ基板10は、例えば石英基板、ガラス基板、シリコン基板からなり、対向基板20は、例えばガラス基板や石英基板からなる。

【0060】TFTアレイ基板10には、平面的に見て格子状の溝10cvが掘られている（図2中右下がりの斜線領域で示されている）。走査線3a、データ線6a、TFT30等の配線や素子等は、この溝10cv内に埋め込まれている。これにより、配線、素子等が存在する領域と存在しない領域との間における段差が緩和されており、最終的には段差に起因した液晶の配向不良等の画像不良を低減できる。

【0061】図3に示すように、TFTアレイ基板10には、画素電極9aが設けられており、その上側には、ラビング処理等の所定の配向処理が施された配向膜16が設けられている。画素電極9aは例えば、ITO（Indium Tin Oxide）膜などの透明導電性薄膜からなる。また配向膜16は例えば、ポリイミド薄膜などの有機薄膜からなる。

【0062】他方、対向基板20には、その全面に渡って対向電極21が設けられており、その下側には、ラビング処理等の所定の配向処理が施された配向膜22が設けられている。対向電極21は例えば、ITO膜などの透明導電性薄膜からなる。また配向膜22は、ポリイミド薄膜などの有機薄膜からなる。

【0063】対向基板20には、格子状又はストライプ状の遮光膜を設けるようにしてもよい。このような構成を採ることで、前述の如く上側遮光膜を構成する容量線300及びデータ線6aと共に、対向基板20側から入射光がチャンネル領域1a'や低濃度ソース領域1b及び

低濃度ドレイン領域1cに侵入するのを、より確実に阻止できる。更に、このような対向基板20側の遮光膜は、少なくとも入射光が照射される面を高反射な膜で形成することにより、電気光学装置の温度上昇を防ぐ働きをする。尚、このように対向基板20側の遮光膜は好ましくは、平面的に見て容量線300とデータ線6aとからなる上側遮光膜の内側に位置するように形成する。これにより、対向基板20側の遮光膜により、各画素の開孔率を低めることなく、このような遮光及び温度上昇防止の効果が得られる。

【0064】このように構成された、画素電極9aと対向電極21とが対面するように配置されたTFTアレイ基板10と対向基板20との間には、後述のシール材により囲まれた空間に電気光学物質の一例である液晶が封入され、液晶層50が形成される。液晶層50は、画素電極9aからの電界が印加されていない状態で配向膜16及び22により所定の配向状態をとる。液晶層50は、例えば一種又は数種類のネマティック液晶を混合した液晶からなる。シール材は、TFTアレイ基板10及び対向基板20をそれらの周辺で貼り合わせるための、例えば光硬化性樹脂や熱硬化性樹脂からなる接着剤であり、両基板間の距離を所定値とするためのガラスファイバー或いはガラスビーズ等のギャップ材が混入されている。

【0065】更に、画素スイッチング用のTFT30下には、下地絶縁膜12が設けられている。下地絶縁膜12は、下側遮光膜11aからTFT30を層間絶縁する機能の他、TFTアレイ基板10の全面に形成されることにより、TFTアレイ基板10の表面の研磨時における荒れや、洗浄後に残る汚れ等で画素スイッチング用TFT30の特性の劣化を防止する機能を有する。

【0066】図3において、画素スイッチング用のTFT30は、LDD（Lightly Doped Drain）構造を有しており、走査線3a、当該走査線3aからの電界によりチャンネルが形成される半導体層1aのチャンネル領域1a'、走査線3aと半導体層1aとを絶縁するゲート絶縁膜を含む絶縁薄膜2、半導体層1aの低濃度ソース領域1b及び低濃度ドレイン領域1c、半導体層1aの高濃度ソース領域1d並びに高濃度ドレイン領域1eを備えている。

【0067】走査線3a上には、高濃度ソース領域1dへ通じるコンタクトホール82及び高濃度ドレイン領域1eへ通じるコンタクトホール83が各々開孔された第1層間絶縁膜41が形成されている。

【0068】第1層間絶縁膜41上には中継層71a及び71b、誘電体膜75、容量線300が形成されており、これらの上には、中継層71a及び71bへ夫々通じるコンタクトホール81及びコンタクトホール85が各々開孔された第2層間絶縁膜42が形成されている。

【0069】尚、本実施形態では、第1層間絶縁膜41

に対しては、1000℃の焼成を行うことにより、半導体層1aや走査線3aを構成するポリシリコン膜（又は非晶質シリコン、単結晶シリコンからなるシリコン層）に注入したイオンの活性化を図ってもよい。他方、第2層間絶縁膜42に対しては、このような焼成を行わないことにより、容量線300の界面付近に生じるストレスの緩和を図るようにしてもよい。

【0070】第2層間絶縁膜42上にはデータ線6aが形成されており、これらの上には、中継層71aへ通じるコンタクトホール85が形成された第3層間絶縁膜43が形成されている。画素電極9aは、このように構成された第3層間絶縁膜43の上面に設けられている。そして、配向膜16は画素電極9a上に設けられている。

【0071】以上のように構成された本実施形態によれば、対向基板20側からTFT30のチャネル領域1a'及びその付近に入射光が入射しようとする、データ線6a及び容量線300（特に、その第2膜73）からなる格子状の上側遮光膜で遮光を行う。他方、TFTアレイ基板10側から、TFT30のチャネル領域1a'及びその付近に戻り光が入射しようとする、下側遮光膜11aで遮光を行う（特に、複板式のカラー表示用のプロジェクタ等で複数の電気光学装置をプリズム等を介して組み合わせて一つの光学系を構成する場合には、他の電気光学装置からプリズム等を突き抜けて来る投射光部分からなる戻り光は強力であるので、有効である。）。

【0072】例えば対向基板20上の遮光膜のように、斜めの入射光、内面反射光、多重反射光などのTFT30から層間距離を隔てて遮光するのでは、遮光効果は低い。これに比べて本実施形態では、半導体層1aに対する層間距離が比較的小さくなるように配置可能な容量線300及びデータ線6a並びに下側遮光膜11aにより遮光するので、TFT30の特性が光リークにより劣化することは殆ど無くなり、当該電気光学装置では、非常に高い耐光性が得られる。

【0073】次に、図4から図15を参照して、本実施形態における遮光について更に説明を加える。ここに、図4は、画像表示領域における上側遮光膜及び下側遮光膜を抽出し且つ拡大して示す図式的な平面図であり、図5は、TFT30のチャネル領域付近を拡大して示す図式的な平面図である。図6から図9は、TFTにおけるチャネル幅Wを変化させた場合のゲート電圧とドレイン電流との関係を示す特性図であり、図10は、チャネル幅Wとドレイン電流との関係を示す特性図である。更に、図11から図13は夫々、TFTにおけるチャネル幅Wを固定すると共に、チャネル長L1或いはLDD長L2を変化させた場合のゲート電圧とドレイン電流との関係を示す特性図である。また、図14及び図15は、図4のB-B'断面における、上側遮光膜及び下側遮光膜による遮光の様子を示す図式的な断面図である。

【0074】図4に示すように、本実施形態では特に各画素の非開口領域は、主に容量線300と、（コンタクトホール81及び82の形成用に容量線300が途切れている個所における）データ線6aとからなる上側遮光膜により規定される。従って上側遮光膜により、光抜けが生じてコントラスト比が低下するのを効果的に防止できる。ここでTFT30の上側には、上側遮光膜が存在し、TFT30の下側には、格子状に配置された下側遮光膜11aが存在し、下側遮光膜11aの形成領域は、上側遮光膜の形成領域内に位置している。

【0075】更に図5に示すようにTFT30のチャネル領域の接合部JCは、図4に示す下側遮光膜11aの交差領域CR内に位置する。

【0076】従って本実施形態によれば、プロジェクタ用途の如く強力な入射光が入射した場合に、該入射光のうちTFTアレイ基板10に垂直な成分のみならず斜めの成分からも、TFT30（特に、その接合部JC）を上側遮光膜で遮光できる。他方、戻り光については、下側遮光膜11aで確実に遮光できる。

【0077】加えて、本願発明者による研究によれば、TFT30のうちチャネル領域1a'の接合部JCに光が入射した場合が、もっとも敏感に光リークが生じることが判明している。この点について図6から図13を参照して説明する。

【0078】即ち、LDD構造を持つ（但し、図5に示したチャネル長L1を5μmとし、LDD長L2を1.5μmとする）TFT30を用意し、このTFT30に対して、（1）ドレイン電圧を10Vに設定し光を照射しない状態、（2）ドレイン電圧を4Vに設定し光を照射しない状態、（3）ドレイン電圧を10Vに設定し光を照射する状態、及び（4）ドレイン電圧を4Vに設定し光を照射する状態の合計4つの状態について夫々、ゲート電圧とドレイン電流との関係を、ここでは調べる。そして、チャネル幅Wを5μmとした結果は、図6に示した通りであり（図6中、上記4つの状態に対応する特性曲線が、C1、C2、C3及びC4で示されており）、チャネル幅Wを20μmとした結果は、図7に示した通りであり（図7中、上記4つの状態に対応する特性曲線が、C1、C2、C3及びC4で示されており）、チャネル幅Wを50μmとした結果は、図8に示した通りであり（図8中、上記4つの状態に対応する特性曲線が、C1、C2、C3及びC4で示されており）、チャネル幅Wを100μmとした結果は、図9に示した通りである（図9中、上記4つの状態に対応する特性曲線が、C1、C2、C3及びC4で示されている）。更に、これらの結果を、上記4つの状態のうち光を照射する2つの状態について、チャネル幅Wと電流との関係は、図10の通りである（図10中、ドレイン電圧を10Vに設定した場合の特性曲線がL10で示されており、ドレイン電圧を4Vに設定した場合の特性曲線

が L_{04} で示されている)。また、図10には、ドレイン電圧が -8 から -5 Vの間の照射時の電流値（ここではこれを光リーク電流とする）が示されている。

【0079】図11から図13は、チャネル幅 $W=15\mu\text{m}$ としたTFT30のゲート電圧とドレイン電流との関係を示しており、図11では、チャネル長 $L_1=4\mu\text{m}$ 且つLDD長 $L_2=1.5\mu\text{m}$ であり、図12では、チャネル長 $L_1=2\mu\text{m}$ 且つLDD長 $L_2=1.5\mu\text{m}$ であり、図13では、チャネル長 $L_1=2\mu\text{m}$ 且つLDD長 $L_2=1.0\mu\text{m}$ である。また、図11から図13中には夫々、上記4つの状態に対応する特性曲線が、C1、C2、C3及びC4で示されている。図6から図9と比較して、図11から図13に示したゲート電圧 $5\sim 15$ Vにおけるドレイン電流が異なるのは、ソース電極に用いている金属材料が異なるため、即ちソース電極と高濃度ソース領域とのコンタクト抵抗が高くなっているためである。これは、本願の主旨となる光リーク電流とは無関係である。

【0080】図11と図12とを比較すると、光リーク電流に殆ど差はない。即ち、チャネル長 L_1 （図5参照）を変化させても、光リーク電流に変化は殆どないと考察される。更に、図16と図17とを比較すると、光リーク電流に殆ど差はなく、LDD長 L_2 （図5参照）を変化させても、光リーク電流に殆ど変化はないと考察される。

【0081】図6乃至図13から、照射する光量、チャネル長さ L_1 、LDD長さ L_2 等の諸条件を固定しても、チャネル幅 W を変化させると、光リーク量が顕著に変化することが分かる。そして、光電流は、図5に示したチャネル領域 $1a'$ の接合部JCで生じていると判断できる。即ち、接合部JCに照射される光を低減すれば、光リーク電流を効果的に低減できると判断される。

【0082】そこで本実施形態では、画像表示領域において最も入射光が当たり難い格子状の下側遮光膜11aの交差領域CR（図4参照）内に、TFT30のチャネル領域 $1a'$ の接合部JC（図5参照）を位置させている。従って、入射光に対して光リークが発生し難い構成が効率良く得られる。しかも、このようなTFT30に対する上下からの遮光を、TFT30に近接して行うことにより、不必要に遮光膜の形成領域を広げること避けつつ（即ち、各画素の非開口領域を不必要に狭めることなく）、遮光性能を向上させることができる。

【0083】更に本実施形態では、図4に示したように下側遮光膜11aの形成領域は、上側遮光膜すなわち容量線300及びデータ線6aの形成領域内に位置しているので、上側遮光膜の脇から入射した入射光が下側遮光膜11aの上面で反射することで、内面反射光や多重反射光が発生する事態も効果的に防止されている。この点について図14及び図15を参照して更なる説明を加える。

【0084】図14に示すように、本実施形態では好ましくは、図4のB-B'断面における下側遮光膜11aの縁は、上側遮光膜をなす容量線300の縁よりも、 10 度以上内側に後退している。即ち、本実施形態では好ましくは図14及び図15に示す下側遮光膜11aの後退角度 $\Delta\theta$ が 10 度以上となるように、その積層構造が設計されている。

【0085】従って、図14において、TFTアレレイ基板10に斜めに入射する入射光LT1の角度が 10 度以下であれば、容量線300の脇を通過した入射光LT1が、下側遮光膜11aの上面で反射することにより内面反射光や多重反射光が発生するのを効果的に阻止しえる。特に、一般的なプロジェクタ用途の電気光学装置の場合には、 10 度を超えて斜めに入射する入射光LT1は殆ど存在しないため、このように後退角度 $\Delta\theta$ を 10 度以上にすることは有効である。但し、装置の仕様・設計上、 15 度程度までの斜めの入射光LT1が無視し得ない程に存在している場合には、これに応じて後退角度 $\Delta\theta$ が 15 度以上なるように下側遮光膜11aを構成してもよい。

【0086】他方、図15に示すように、下側遮光膜11aの後退角度 $\Delta\theta$ が 10 度を極端に超えないようにすることで、下側遮光膜11aの脇を通過した戻り光LT2のうち、容量線300の下面で反射して内面反射光LT3や多重反射光LT4となる部分の光量を適度に抑えられる。本実施形態の如く下側遮光膜11aを上側遮光膜よりも一回り小さく形成することにより、このように下側遮光膜11aの脇を通過した戻り光LT2が上側遮光膜の内面で反射することになるが、入射光LT1と比べて戻り光LT2の光強度は遥かに低いので、当該戻り光LT2に起因する内面反射光LT3や多重反射光LT4による悪影響は入射光LT1に起因するそれらと比較すると遥かに小さくて済む。従って、戻り光LT2による内面反射光LT3や多重反射光LT4は若干発生するものの、入射光LT1による内面反射光や多重反射光の発生を極力抑える本実施形態の構成は、光リークを低減する上で実践上大変有利である。

【0087】加えて以上説明した本実施形態では、導光性のあるポリシリコン膜からなる走査線3aは、下側遮光膜11aのうち走査線3aに沿った部分の形成領域内に位置している。このため、入射光や戻り光が、ポリシリコン膜（又は少なくともシリコンを含む膜）からなる走査線3aの内部に入射して、走査線3a内を通過（光ファイバの如くに導光されることにより）TFT30のチャネル領域 $1a'$ やその付近に至る事態を防止できる。

【0088】以上の結果、本実施形態により、各画素の開口率を高めつつ耐光性を高めることにより画素スイッチング用TFT30の光リークによる特性劣化を低減でき、最終的にコントラスト比が高く且つ明るく高品位の

画像表示が可能となる。

【0089】尚、以上説明した実施形態では、図3に示したように多数の導電層を積層することにより、画素電極9aの下地面（即ち、第3層間絶縁膜43の表面）におけるデータ線6aや走査線3aに沿った領域に段差が生じるのを、TFTアレイ基板10に溝10cvを掘ることで緩和しているが、これに変えて又は加えて、下地絶縁膜12、第1層間絶縁膜41、第2層間絶縁膜42、第3層間絶縁膜43に溝を掘って、データ線6a等の配線やTFT30等を埋め込むことにより平坦化処理を行ってもよいし、第3層間絶縁膜43や第2層間絶縁膜42の上面の段差をCMP（Chemical Mechanical Polishing）処理等で研磨することにより、或いは有機SOGを用いて平らに形成することにより、当該平坦化処理を行ってもよい。

【0090】更に以上説明した実施形態では、画素スイッチング用TFT30は、好ましくは図3に示したようにLDD構造を持つが、低濃度ソース領域1b及び低濃度ドレイン領域1cに不純物の打ち込みを行わないオフセット構造を持つてよいし、走査線3aの一部からなるゲート電極をマスクとして高濃度で不純物を打ち込み、自己整合的に高濃度ソース及びドレイン領域を形成するセルフアライン型のTFTであってもよい。また本実施形態では、画素スイッチング用TFT30のゲート電極を高濃度ソース領域1d及び高濃度ドレイン領域1e間に1個のみ配置したシングルゲート構造としたが、これらの間に2個以上のゲート電極を配置してもよい。このようにデュアルゲート或いはトリプルゲート以上でTFTを構成すれば、チャンネルとソース及びドレイン領域との接合部のリーク電流を防止でき、オフ時の電流を低減することができる。

【0091】（第2実施形態）次に、本発明の第2実施形態について、図16を参照して説明する。図16は、上側遮光膜あるいは下側遮光膜の平面図である。

【0092】第1実施形態では、上側遮光膜は、データ線6aと容量線300で構成したが、この第2実施形態では、蓄積容量70と薄膜トランジスタ30の間に独立した上側遮光膜100を形成している。この上側遮光膜100は、十字状の島状に形成されている。各上側遮光膜100との間には、高濃度ソース領域1dと中継層71bとのコンタクトホール82と、中継層71bとデータ線6aとのコンタクトホール81、高濃度ドレイン領域1eと中継層71aとコンタクトホール83が形成される。

【0093】この上側遮光膜100は、半導体層1aのチャンネル領域1aと、低濃度ソース領域1b、低濃度ドレイン領域1c、高濃度ソース領域1dの一部、高濃度ドレイン領域1eの一部に重なるように形成されている。

【0094】そして、上側遮光膜100は、第1実施形

態の容量線300のように、2層に形成されていて、上側を遮光層、薄膜トランジスタ30に面する側である下側を光吸収層で構成されている。この場合は、蓄積容量70は第1実施形態と同様に構成してもよいし、光透過性材料でもよい。また、蓄積容量70の容量線300を遮光層にして、上側遮光膜100は、光吸収層のみにしてもよい。

【0095】また、この十字状の島状の遮光膜は、下側遮光膜11aとして形成してもよい。その構成は第1実施形態と同様である。

【0096】（電気光学装置の全体構成）以上のように構成された各実施形態における電気光学装置の全体構成を図17及び図18を参照して説明する。尚、図17は、TFTアレイ基板10をその上に形成された各構成要素と共に対向基板20の側から見た平面図であり、図18は、図17のH-H'断面図である。

【0097】図18において、TFTアレイ基板10の上には、シール材52がその縁に沿って設けられており、その内側に並行して、画像表示領域10aの周辺を規定する額縁としての遮光膜53が設けられている。シール材52の外側の領域には、データ線6aに画像信号を所定タイミングで供給することによりデータ線6aを駆動するデータ線駆動回路101及び外部回路接続端子102がTFTアレイ基板10の一边に沿って設けられており、走査線3aに走査信号を所定タイミングで供給することにより走査線3aを駆動する走査線駆動回路104が、この一边に隣接する2辺に沿って設けられている。走査線3aに供給される走査信号遅延が問題にならないのならば、走査線駆動回路104は片側だけでも良いことは言うまでもない。また、データ線駆動回路101を画像表示領域10aの辺に沿って両側に配列してもよい。更にTFTアレイ基板10の残る一边には、画像表示領域10aの両側に設けられた走査線駆動回路104間をつなぐための複数の配線105が設けられている。また、対向基板20のコーナー部の少なくとも1箇所においては、TFTアレイ基板10と対向基板20との間で電気的に導通をとるための導通材106が設けられている。そして、図18に示すように、図17に示したシール材52とほぼ同じ輪郭を持つ対向基板20が当該シール材52によりTFTアレイ基板10に固着されている。

【0098】尚、TFTアレイ基板10上には、これらのデータ線駆動回路101、走査線駆動回路104等に加えて、複数のデータ線6aに画像信号を所定のタイミングで印加するサンプリング回路、複数のデータ線6aに所定電圧レベルのプリチャージ信号を画像信号に先行して各々供給するプリチャージ回路、製造途中や出荷時の当該電気光学装置の品質、欠陥等を検査するための検査回路等を形成してもよい。

【0099】以上図1から図18を参照して説明した各

実施形態では、データ線駆動回路 101 及び走査線駆動回路 104 を TFT アレイ基板 10 の上に設ける代わりに、例えば TAB (Tape Automated bonding) 基板上に実装された駆動用 LSI に、TFT アレイ基板 10 の周辺部に設けられた異方性導電フィルムを介して電氣的及び機械的に接続するようにしてもよい。また、対向基板 20 の投射光が入射する側及び TFT アレイ基板 10 の出射光が出射する側には各々、例えば、TN モード、VA (Vertically Aligned) モード、PDL C (Polymer Dispersed Liquid Crystal) モード等の動作モードや、ノーマリーホワイトモード/ノーマリーブラックモードの別に応じて、偏光フィルム、位相差フィルム、偏光板などが所定の方向で配置される。

【0100】(電気光学装置の応用例) 以上説明した各実施形態における電気光学装置は、プロジェクタに適用できる。上述した電気光学装置をライトバルブとして用いたプロジェクタについて説明する。図 19 は、このプロジェクタの構成を示す平面図である。この図に示されるように、プロジェクタ 1100 内部には、ハロゲンランプ等の白色光源からなるランプユニット 1102 が設けられている。このランプユニット 1102 から射出された投射光は、内部に配置された 3 枚のミラー 1106 および 2 枚のダイクロイックミラー 1108 によって RGB の 3 原色に分離されて、各原色に対応するライトバルブ 100R、100G および 100B にそれぞれ導かれる。ここで、ライトバルブ 100R、100G および 100B の構成は、上述した実施形態に係る電気光学装置と同様であり、画像信号を入力する処理回路(図示省略)から供給される R、G、B の原色信号でそれぞれ駆動されるものである。また、B 色の光は、他の R 色や G 色と比較すると、光路が長いので、その損失を防ぐために、入射レンズ 1122、リレーレンズ 1123 および出射レンズ 1124 からなるリレーレンズ系 1121 を介して導かれる。

【0101】さて、ライトバルブ 100R、100G、100B によってそれぞれ変調された光は、ダイクロイックプリズム 1112 に 3 方向から入射する。そして、このダイクロイックプリズム 1112 において、R 色および B 色の光は 90 度に屈折する一方、G 色の光は直進する。したがって、各色の画像が合成された後、スクリーン 1120 には、投射レンズ 1114 によってカラー画像が投射されることとなる。

【0102】なお、ライトバルブ 100R、100G および 100B には、ダイクロイックミラー 1108 によって、R、G、B の各原色に対応する光が入射するので、上述したようにカラーフィルタを設ける必要はない。また、ライトバルブ 100R、100B の透過像はダイクロイックミラー 1112 により反射した後に投射されるのに対し、ライトバルブ 100G の透過像はそのまま投射されるので、ライトバルブ 100R、100B

による表示像を、ライトバルブ 100G による表示像に対して左右反転させる構成となっている。

【0103】尚、各実施形態では、対向基板 20 に、カラーフィルタは設けられていない。しかしながら、画素電極 9a に対向する所定領域に RGB のカラーフィルタをその保護膜と共に、対向基板 20 上に形成してもよい。このようにすれば、プロジェクタ以外の直視型や反射型のカラー電気光学装置について、各実施形態における電気光学装置を適用できる。また、対向基板 20 上に 1 画素 1 個対応するようにマイクロレンズを形成してもよい。あるいは、TFT アレイ基板 10 上の RGB に対向する画素電極 9a 下にカラーレジスト等でカラーフィルタ層を形成することも可能である。このようにすれば、入射光の集光効率を向上することで、明るい電気光学装置が実現できる。更にまた、対向基板 20 上に、何層もの屈折率の相違する干渉層を堆積することで、光の干渉を利用して、RGB 色を作り出すダイクロイックフィルタを形成してもよい。このダイクロイックフィルタ付き対向基板によれば、より明るいカラー電気光学装置が実現できる。

【0104】本発明は、上述した実施形態に限られるものではなく、請求の範囲及び明細書全体から読み取れる発明の要旨或いは思想に反しない範囲で適宜変更可能であり、そのような変更を伴う電気光学装置及びその製造方法もまた本発明の技術的範囲に含まれるものである。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の第 1 実施形態の電気光学装置における画像表示領域を構成するマトリクス状の複数の画素に設けられた各種素子、配線等の等価回路である。

【図 2】第 1 実施形態の電気光学装置におけるデータ線、走査線、画素電極等が形成された TFT アレイ基板の相隣接する複数の画素群の平面図である。

【図 3】図 2 の A-A' 断面図である。

【図 4】第 1 実施形態における上層遮光膜及び下層遮光膜を抽出して示す TFT アレイ基板の画素の平面図である。

【図 5】第 1 実施形態における TFT のチャネル領域付近を拡大して示す図式的な平面図である。

【図 6】TFT におけるチャネル幅 W を変化させた場合のゲート電圧と電流との関係を示す特性図(その 1)である。

【図 7】TFT におけるチャネル幅 W を変化させた場合のゲート電圧とドレイン電流との関係を示す特性図(その 2)である。

【図 8】TFT におけるチャネル幅 W を変化させた場合のゲート電圧とドレイン電流との関係を示す特性図(その 3)である。

【図 9】TFT におけるチャネル幅 W を変化させた場合のゲート電圧とドレイン電流との関係を示す特性図(そ

の4)である。

【図10】チャネル幅Wと電流との関係を示す特性図である。

【図11】TFTにおけるチャネル幅Wを固定すると共に、チャネル長L1或いはLDD長L2を変化させた場合のゲート電圧とドレイン電流との関係を示す特性図(その1)である。

【図12】TFTにおけるチャネル幅Wを固定すると共に、チャネル長L1或いはLDD長L2を変化させた場合のゲート電圧とドレイン電流との関係を示す特性図(その2)である。

【図13】TFTにおけるチャネル幅Wを固定すると共に、チャネル長L1或いはLDD長L2を変化させた場合のゲート電圧とドレイン電流との関係を示す特性図(その3)である。

【図14】図4のB-B'断面における、上側遮光膜及び下側遮光膜による遮光の様子を示す図式的な断面図(その1)である。

【図15】図4のB-B'断面における、上側遮光膜及び下側遮光膜による遮光の様子を示す図式的な断面図(その2)である。

【図16】本発明の第2実施形態における、上側遮光膜あるいは下側遮光膜の平面図である。

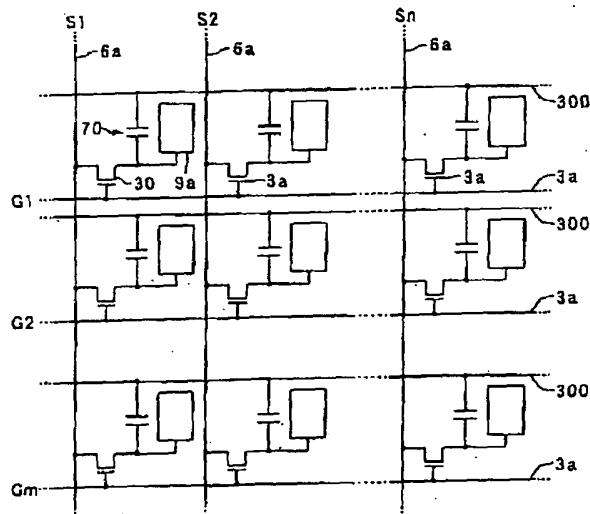
【図17】実施形態の電気光学装置におけるTFTアレイ基板をその上に形成された各構成要素と共に対向基板の側から見た平面図である。

【図18】図17のH-H'断面図である。

【図19】プロジェクトの構成図である。

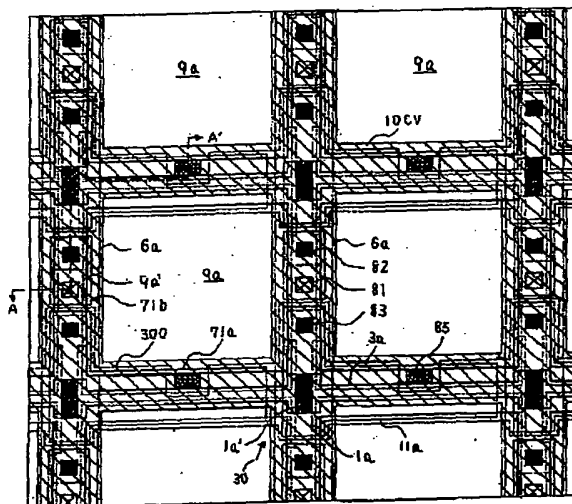
【符号の説明】

【図1】



- 1a...半導体層
- 1a'...チャネル領域
- 1b...低濃度ソース領域
- 1c...低濃度ドレイン領域
- 1d...高濃度ソース領域
- 1e...高濃度ドレイン領域
- 2...絶縁薄膜
- 3a...走査線
- 6a...データ線
- 9a...画素電極
- 10...TFTアレイ基板
- 10cv...溝
- 11a...下層遮光膜
- 12...下地絶縁膜
- 16...配向膜
- 20...対向基板
- 21...対向電極
- 22...配向膜
- 30...TFT
- 50...液晶層
- 70...蓄積容量
- 71a...中継層
- 71b...中継層
- 72...容量線の第1膜
- 73...容量線の第2膜
- 75...誘電体膜
- 81、82、83、85...コンタクトホール
- 300...容量線

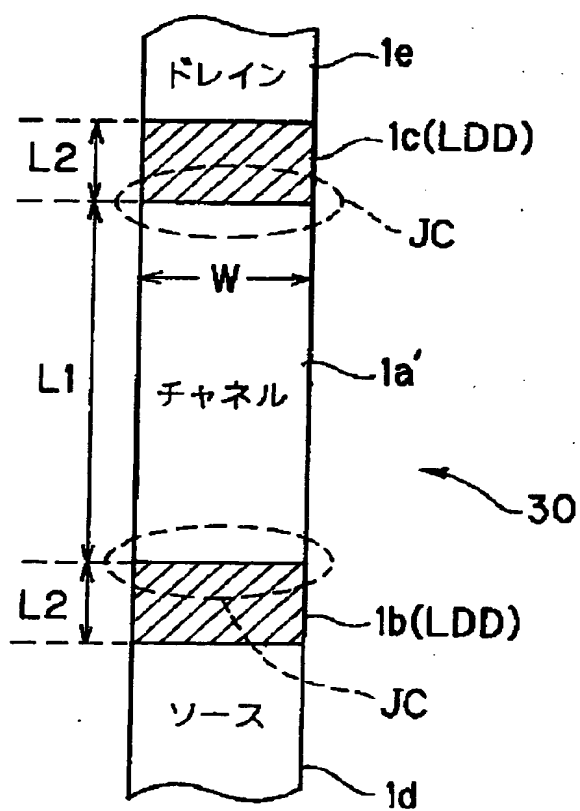
【図2】



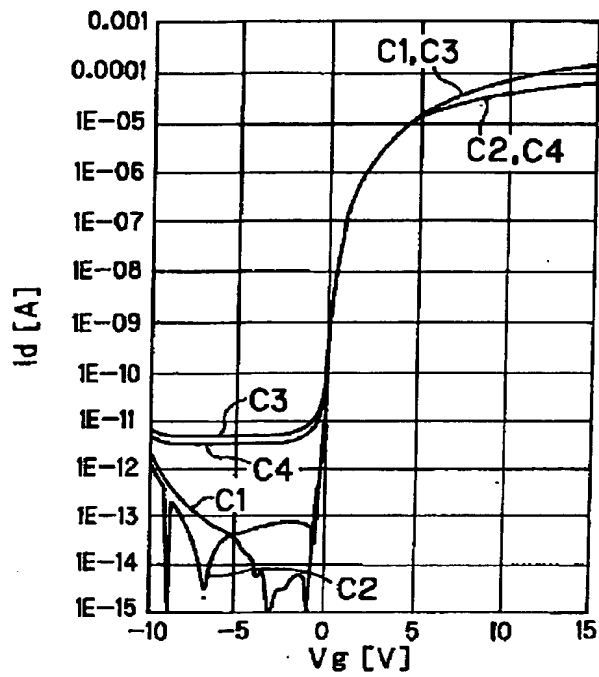
射光



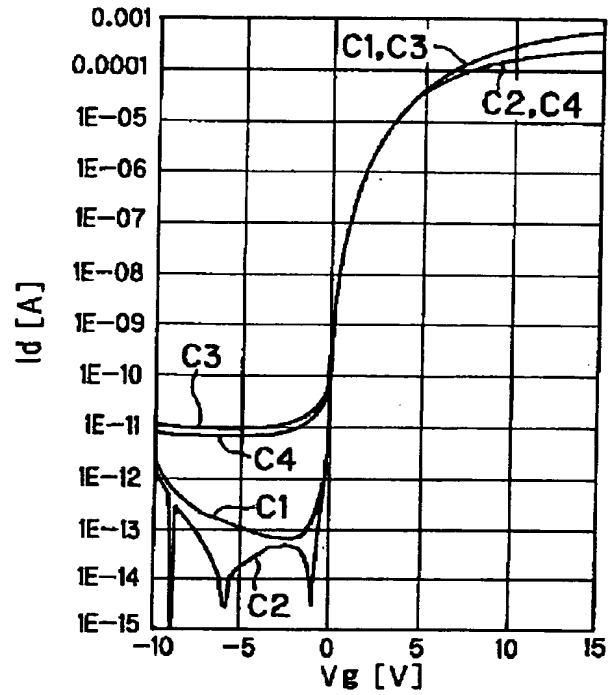
【図 5】



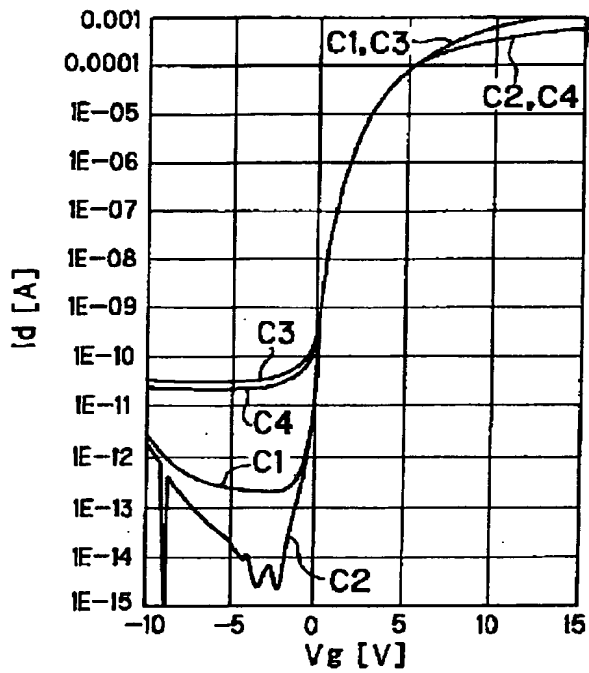
【図 6】



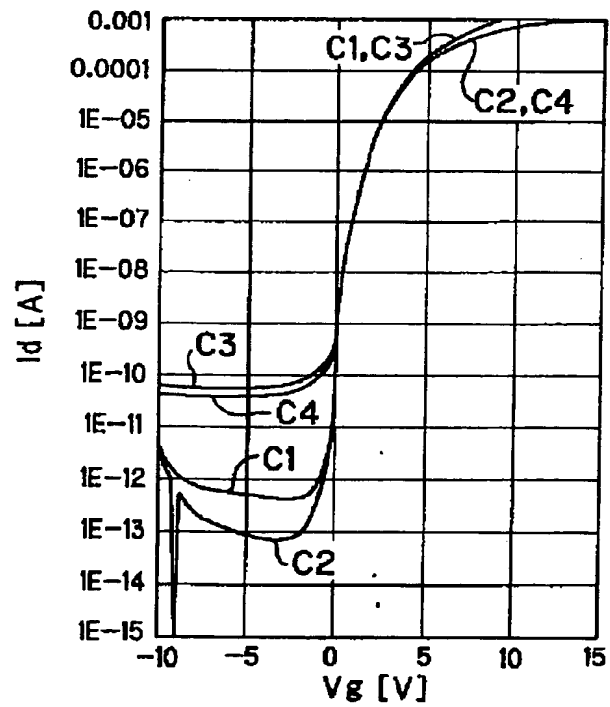
【図 7】



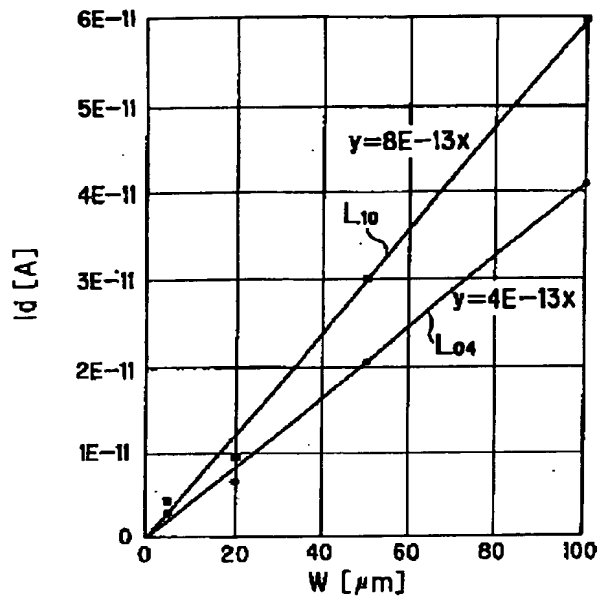
【図 8】



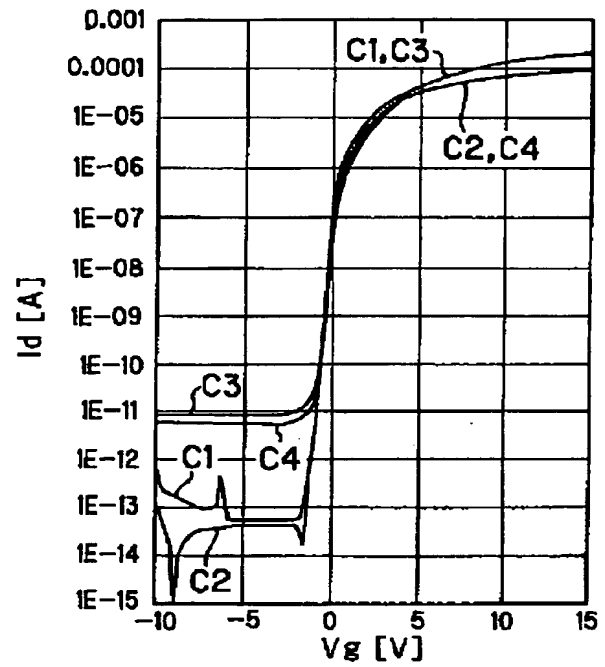
【図 9】



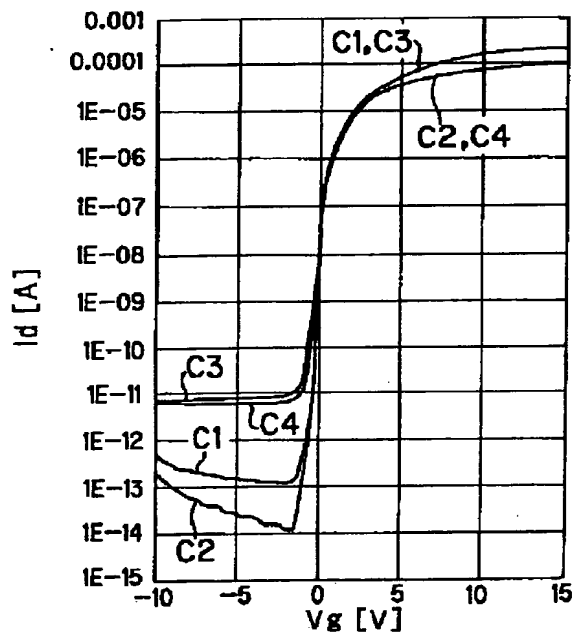
【図10】



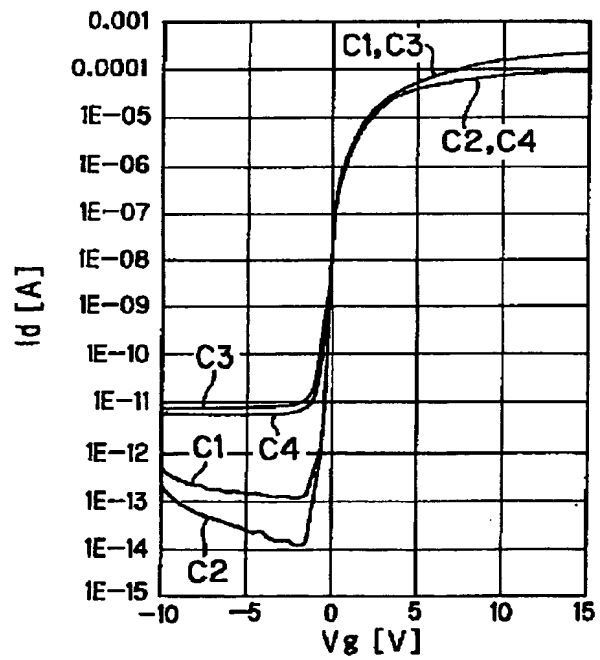
【図11】



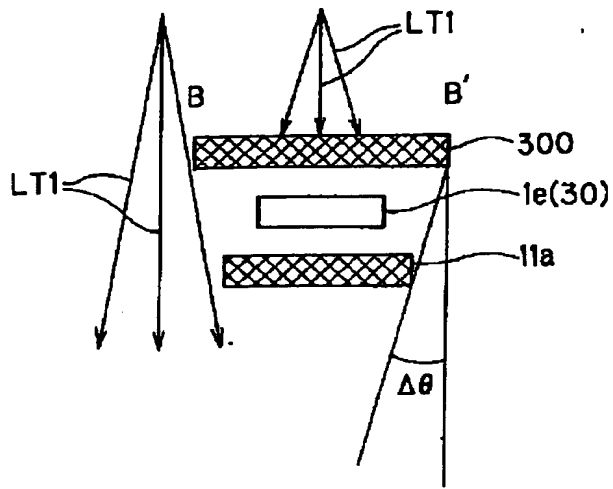
【図12】



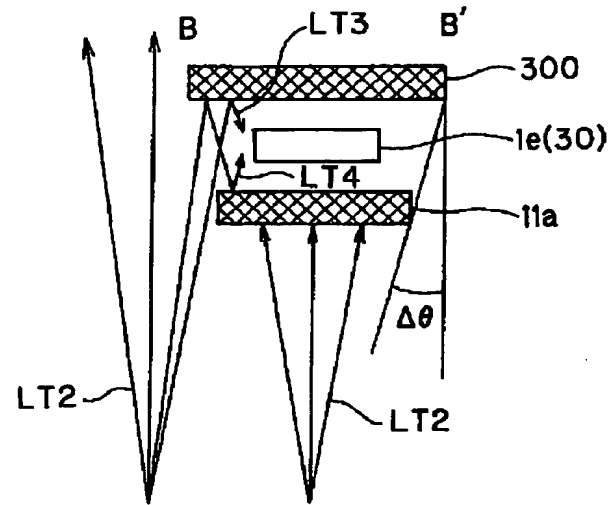
【図13】



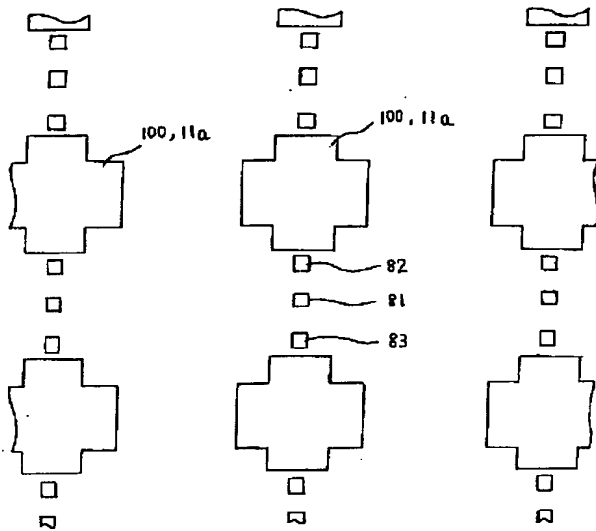
【図 14】



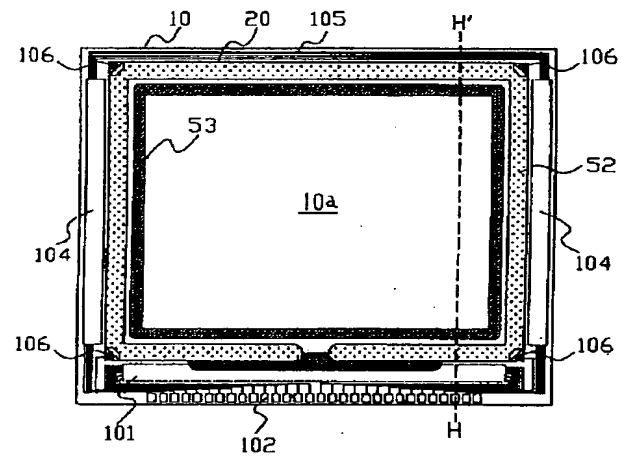
【図 15】



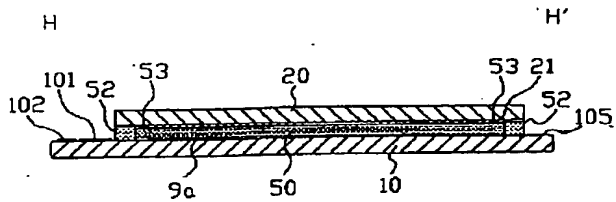
【図 16】



【図 17】



【図 18】



Fターム(参考)	2H088	EA12	EA13	EA14	EA15	EA16
		HA08	HA14			
	2H092	GA21	GA24	GA28	GA30	GA42
		GA43	GA44	JA24	JA45	JB21
		JB22	JB31	JB51	JB61	JB63
		JB64	JB68	KA10	NA07	
	5C058	AA09	AB04	AB06	BA09	BA35
		EA26				

* NOTICES *

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] Electro-optics equipment characterized by providing the following. The substrate of a couple. The electrooptic material pinched by the substrate of the aforementioned couple. Two or more pixel electrodes arranged in the shape of a matrix at aforementioned one substrate. The TFT electrically connected to the aforementioned pixel electrode, and the bottom shading film arranged in the shape of a cross joint above the aforementioned TFT at aforementioned one substrate. The joint of the channel field of the aforementioned TFT formed in the field with which the bottom shading film which has been arranged in the shape of a cross joint under the aforementioned TFT, and was formed in aforementioned one substrate inside the formation field of the aforementioned bottom shading film, and the intersection field of the aforementioned bottom shading film and the aforementioned bottom intersection field lap.

[Claim 2] It is electro-optics equipment according to claim 1 characterized by arranging the aforementioned bottom shading film in the shape of a grid so that the non-opening field of a pixel may be specified, and arranging the aforementioned bottom shading film in the shape of a grid.

[Claim 3] The aforementioned bottom shading film is electro-optics equipment according to claim 2 characterized by consisting of the data lines electrically connected to one [at least] capacity electrode and aforementioned TFT among the retention volume with which one electrode was electrically connected to the aforementioned pixel electrode.

[Claim 4] Electro-optics equipment according to claim 3 characterized by forming the semiconductor layer of the aforementioned TFT in the field with which the field of the aforementioned data line and the field of the aforementioned bottom shading film lap.

[Claim 5] The aforementioned bottom shading film is electro-optics equipment according to claim 2 characterized by consisting of two or more 1st shading films prolonged in the 1st direction, an insulator layer formed on the aforementioned 1st shading film, and two or more 2nd shading films which cross in the 1st direction of the above formed on the aforementioned insulator layer.

[Claim 6] The aforementioned 1st shading film is electro-optics equipment according to claim 5 which is one [at least] capacity electrode among the retention volume with which one electrode was electrically connected to the aforementioned pixel electrode, and is characterized by the aforementioned 2nd shading film being the data line which connected with the aforementioned TFT electrically.

[Claim 7] At least one side of the aforementioned bottom shading film and the aforementioned bottom shading film is electro-optics equipment according to claim 1 characterized by the bird clapper from two or more shading sections arranged in the shape of a cross joint to the field of the aforementioned TFT.

[Claim 8] Electro-optics equipment according to claim 2 characterized by forming the scanning line electrically connected to the aforementioned TFT in the field of the aforementioned bottom shading film.

[Claim 9] The aforementioned scanning line is electro-optics equipment according to claim 8 characterized by being formed in the aforementioned bottom shading film.

[Claim 10] It is electro-optics equipment according to claim 1 which the semiconductor layer of the aforementioned TFT is equipped with the low-concentration field where the impurity was doped by low concentration between a channel, the high-concentration field where the impurity was doped by high concentration, and the aforementioned channel and the aforementioned high-concentration field, and is characterized by to be formed the aforementioned low concentration field in the field with which the intersection field of the aforementioned bottom shading film and the intersection field of the aforementioned bottom shading film lap.

[Claim 11] The edge of the aforementioned bottom shading film in a cross section perpendicular to aforementioned on substrate is electro-optics equipment according to claim 1 characterized by retreating inside 10 degrees or more rather than the edge of the aforementioned bottom shading film which counters the aforementioned edge.

[Claim 12] Electro-optics equipment according to claim 1 characterized by equipping the substrate of another side

which counters a substrate at aforementioned one side with the opposite side shading film located inside the formation field of the aforementioned bottom shading film.

[Claim 13] Projected type display characterized by having the light source, the light valve which becomes with a claim 1 or one electro-optics equipment of 12, the light guide section material which carries out the light guide of the light generated from the aforementioned light source to the aforementioned light valve, and the incident-light faculty material which projects the light modulated by the aforementioned light valve.

[Translation done.]

* NOTICES *

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[The technical field to which invention belongs] this invention belongs to the technical field of the electro-optics equipment of an active-matrix drive method, and belongs to the technical field of the electro-optics equipment of the form especially equipped with the TFT for pixel switching (TFT is called suitably below Thin Film Transistor:) into the laminated structure on a substrate.

[0002]

[Description of the Prior Art] With the electro-optics equipment of TFT active-matrix drive form, if an incident light is irradiated by the channel field of TFT for pixel switching established in each pixel, current will occur in excitation by light and the property of TFT will change. It becomes important to shade the incident light to the channel field of TFT or its boundary region especially, in the case of the electro-optics equipment for the light valves of a projector, since the intensity of an incident light is high. then, the shading film which specifies the opening field of each pixel conventionally established in the opposite substrate -- or it is constituted so that the starting channel field and its boundary region may be shaded by the data line which consists of metal membranes, such as aluminum, while passing through a TFT top. Moreover, the technology of decreasing the light which carries out incidence to a channel field by the shading film formed in JP,9-33944,A from a-Si (amorphous silicon) with a large refractive index is indicated. Furthermore, the shading film which consists of a refractory metal may be prepared also in the position (namely, under TFT) which counters on a TFT array substrate at TFT for pixel switching. Thus, if a shading film is prepared also in the TFT bottom, when the rear-face reflection from a TFT array substrate side and two or more electro-optics equipments are combined through prism etc. and it constitutes one optical system, it can prevent that the incident light which runs through prism etc. carries out incidence to TFT of the electro-optics equipment concerned from other electro-optics equipments.

[0003]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] However, according to the various shading technology mentioned above, there are the following troubles.

[0004] That is, according to the technology which forms a shading film on an opposite substrate and a TFT array substrate first, shading to the light which sees in three dimensions between a shading film and a channel field, for example, is carrying out remarkable alienation through the liquid crystal layer, the electrode, the layer insulation film, etc., and carries out incidence aslant to between both is not enough. In the small electro-optics equipment used especially as a light valve of a projector, an incident light is the flux of light which extracted the light from the light source with the lens, and since it contains so that the component which carries out incidence aslant cannot be disregarded, that shading to the incident light of such slant is not enough poses a practice top problem.

[0005] In addition, finally the multiple reflection light in which the reflected light or this which requires the light which invaded in electro-optics equipment from the field without a shading film after being reflected by the inside (namely, near field facing a channel field) of a shading film or the data line was further reflected by the inside of a shading film or the data line may arrive at the channel field of TFT. Moreover, since the data line needs to arrange a layer insulation film thick among both to the grade which sees superficially, and is formed in the shape of [which intersects perpendicularly with the scanning line and is extended] a stripe, and can disregard the bad influence of capacity distributor shaft coupling of the data line and a channel field according to the technology which shades by the data line it is fundamentally difficult to fully shade.

[0006] Moreover, according to technology given in JP,9-33944,A, in order to form an a-Si film on a gate line, and to reduce the bad influence of capacity distributor shaft coupling of a gate electrode and an a-Si film, it is necessary to stack a comparatively thick layer insulation film among both. Consequently, while a laminated structure carries out

complicated hypertrophy with an a-Si film, a layer insulation film, etc. which are formed additionally, it is difficult to perform sufficient shading to a slanting incident light and slanting internal reflection light too. It takes for attaining highly-minute-izing of electro-optics equipment, or detailed-ization of a pixel pitch, and it becomes more difficult to give sufficient shading and, according to the various conventional shading technology mentioned above, there is a trouble that a flicker etc. will arise and the grace of a display image will fall by change of the transistor characteristics of TFT to meet a general request called especially high-definition-izing of a display image in recent years.

[0007] In addition, although it is thought that what is necessary is just to extend the formation field of a shading film in order to raise such lightfastness, in having extended the formation field of a shading film, the trouble that it becomes difficult fundamentally to raise the numerical aperture of each pixel that the luminosity of a display image should be raised arises.

[0008] Its numerical aperture of each pixel is comparatively high while this invention is made in view of an above-mentioned trouble and is excellent in lightfastness, and let it be a technical problem to offer the electro-optics equipment in which high-definition image display is possible.

[0009]

[Means for Solving the Problem] In order that the electro-optics equipment of this invention may solve the above-mentioned technical problem, the substrate of a couple, The electrooptic material pinched by the substrate of the aforementioned couple, and two or more pixel electrodes arranged in the shape of a matrix at aforementioned one substrate, The TFT electrically connected to the aforementioned pixel electrode, and the bottom shading film arranged in the shape of a cross joint above the aforementioned TFT at aforementioned one substrate, The bottom shading film which has been arranged in the shape of a cross joint under the aforementioned TFT, and was formed in aforementioned one substrate inside the formation field of the aforementioned bottom shading film, It is characterized by having the joint of the channel field of the aforementioned TFT formed in the field with which the intersection field of the aforementioned bottom shading film and the aforementioned bottom intersection field lap.

[0010] According to the electro-optics equipment of this invention, it is prescribed to the TFT bottom by the bottom shading film arranged in the shape of a cross joint. Therefore, it can prevent effectively that an optical omission arises and a conte lath ratio falls with a bottom shading film. Here, the bottom shading film arranged in the shape of a cross joint exists in the TFT bottom, the bottom shading film arranged in the shape of a cross joint exists in the TFT bottom, it sees superficially in an image display field, and the formation field of a bottom shading film is located in the formation field of a bottom shading film. And even if there is little TFT, the joint (joint of a channel field, and the source field or drain field which consists of N-field, N+ field, a P-field, a P+ field, etc.) of a channel field is located in the intersection field of a bottom shading film.

[0011] Therefore, when an incident light powerful like a projector use carries out incidence, TFT can be shaded also from a slanting component by the bottom shading film not only to a component perpendicular to a substrate but to a substrate among these incident lights. Furthermore, in case it uses combining two or more electro-optics equipments as a light valve like the projector use of the rear-face reflected light or a double board type, return light, such as light which runs through synthetic optical system from other light valves, can be shaded by the bottom shading film. It can prevent effectively by the composition to which the situation which internal-reflection light and multiple-reflection light generate also sees from the bottom in this way, and a bottom shading film is hidden by the bottom shading film by reflecting on the near front face on which the incident light which carried out incidence from the side of a bottom shading film especially faces the bottom shading film of a bottom shading film.

[0012] In addition, according to research by the invention-in-this-application person, it has become clear that optical leak arises most sensitively [the case where light carries out incidence to the joint of a channel field among TFT]. Therefore, like this invention, the composition which optical leak cannot generate easily to the incidence of light is obtained by locating the joint of the channel field of TFT in the intersection field of the shading film of the shape of a cross joint the shading nature to the incident light which carries out incidence length and horizontally aslant in an image display field is most excellent in synthetically (that is, an incident light cannot hit most easily). and shading from the upper and lower sides to such TFT -- for example, it becomes possible to carry out to TFT by approaching comparatively as compared with the case where the shading film prepared in the traditional opposite substrate performs, and a shading performance can be raised, without narrowing the non-opening field of each pixel superfluously namely,, avoiding that this extends the formation field of a shading film superfluously

[0013] The above result, property degradation by optical leak of TFT is reduced with lightfastness with it, and, moreover, the electro-optics equipment in which image display with it is possible is realized. [the high and numerical aperture of each pixel, and] [high] [a high contrast ratio and] [highly defined]

[0014] In one mode of the electro-optics equipment of this invention, it is characterized by arranging the aforementioned bottom shading film in the shape of a grid so that the non-opening field of a pixel may be specified,

and arranging the aforementioned bottom shading film in the shape of a grid.

[0015] According to this mode, the non-opening field of each pixel corresponding to each pixel electrode is prescribed to the TFT bottom by the bottom shading film arranged in the shape of a cross joint. And each stripe portion into which the direction of a bottom shading film forms a grid in all directions than a bottom shading film is formed narrow (somewhat small). Therefore, a higher shading performance can be improved.

[0016] Furthermore in the above-mentioned mode, the aforementioned bottom shading film is characterized by one [at least] capacity electrode and consisting of the data lines electrically connected to the aforementioned TFT among the retention volume with which one electrode was electrically connected to the aforementioned pixel electrode.

[0017] It is advantageous, when according to this mode while constitutes retention volume, and simplifying a laminated structure, since the data line can be used also [electrode / capacity] as a bottom shading film.

[0018] Moreover, a bottom shading film consists of the data lines and the capacity lines which carry out phase intersection in the shape of a grid, and in the intersection field, even if there is little TFT, the joint of a channel field is located. Therefore, the composition which optical leak cannot generate easily due to the TFT concerned is obtained by locating the joint of the channel field of TFT in the field where the data line in which the shading nature to the light which carries out incidence length and horizontally aslant in an image display field is most excellent synthetically, and a capacity line cross.

[0019] Furthermore in the above-mentioned mode, it is characterized by forming the semiconductor layer of the aforementioned TFT in the field with which the field of the aforementioned data line and the field of the aforementioned bottom shading film lap.

[0020] According to this mode, since the whole semiconductor layer of TFT can be shaded, generating of optical leak of TFT can be reduced more.

[0021] Moreover, in the above-mentioned mode, the aforementioned bottom shading film is characterized by consisting of two or more 1st shading films prolonged in the 1st direction, an insulator layer formed on the aforementioned 1st shading film, and two or more 2nd shading films which cross in the 1st direction of the above formed on the aforementioned insulator layer.

[0022] According to this mode, a bottom shading film consists of the 1st shading films and the 2nd shading films which carry out phase intersection in the shape of a grid, and in the intersection field, even if there is little TFT, the joint of a channel field is located. Therefore, the composition which optical leak cannot generate easily due to TFT is obtained by locating the joint of the channel field of TFT in the field where the 1st shading film in which the shading nature to the light which carries out incidence length and horizontally aslant in an image display field is most excellent synthetically, and the 2nd shading film cross.

[0023] Furthermore, in the above-mentioned mode, the aforementioned 1st shading film is one [at least] capacity electrode among the retention volume with which one electrode was electrically connected to the aforementioned pixel electrode, and it is characterized by the aforementioned 2nd shading film being the data line electrically connected to the aforementioned TFT.

[0024] It is advantageous, when according to this mode while constitutes retention volume, and simplifying a laminated structure, since the data line can be used also [electrode / capacity] as a bottom shading film.

[0025] In other modes of the electro-optics equipment of this invention, at least one side of the aforementioned bottom shading film and the aforementioned bottom shading film is characterized by the bird clapper from two or more shading sections arranged in the shape of a cross joint to the field of the aforementioned TFT.

[0026] In order to reduce generating optical leak of TFT, you may form the cross-joint-like shading section for every TFT that the joint of the channel field of TFT should just be shaded at least.

[0027] Moreover, in the above-mentioned mode, it is characterized by forming the scanning line electrically connected to the aforementioned TFT in the field of the aforementioned bottom shading film.

[0028] Under the present circumstances, the scanning line may use silicon films, such as contest polysilicon, and an amorphous silicon, a single-crystal-silicon film, and a polycide and silicide.

[0029] Thus, if constituted, an incident light and return light can carry out before-it-happens prevention of the situation of reaching the channel field of TFT by carrying out a light guide like an optical fiber by the scanning line which consists of silicon films, such as contest polysilicon, and an amorphous silicon, a single-crystal-silicon film, and a polycide and silicide, effectively.

[0030] Furthermore in the above-mentioned mode, the aforementioned scanning line is characterized by being formed in the aforementioned bottom shading film.

[0031] According to this mode, since the scanning line can be formed along the inside of a bottom shading film, it can improve a numerical aperture.

[0032] In other modes of the electro-optics equipment of this invention, the semiconductor layer of the aforementioned

TFT is equipped with the low-concentration field where the impurity was doped by low concentration between a channel, the high-concentration field where the impurity was doped by high concentration, and the aforementioned channel and the aforementioned high-concentration field, and the aforementioned low-concentration field is characterized by to be formed in the field with which the intersection field of the aforementioned bottom shading film and the intersection field of the aforementioned bottom shading film lap.

[0033] According to this mode, also in the TFT of LDD structure, it can reduce generating optical leak of TFT.

[0034] In other modes of the electro-optics equipment of this invention, the edge of the aforementioned bottom shading film in a cross section perpendicular to aforementioned one substrate is characterized by retreating inside 10 degrees or more rather than the edge of the aforementioned bottom shading film which counters the aforementioned edge.

[0035] Since the edge of the bottom shading film in a cross section perpendicular to a substrate is retreating inside 10 degrees or more rather than the edge of the bottom shading film which counters this edge according to this mode If the angle of the incident light which carries out incidence aslant on the basis of a direction perpendicular to a substrate is 10 or less degrees, when the incident light which passed the side of a bottom shading film reflects on the near front face facing the bottom shading film of a bottom shading film, it can prevent effectively that internal reflection light and multiple reflection light occur. Since the slanting light exceeding 10 degrees hardly exists in the case of the especially common electro-optics equipment of a projector use, it is effective to make it 10 or less degrees in this way.

[0036] The quantity of light of the portion which reflects on the front face which passed the side of a bottom shading film, and which returns and faces the bottom shading film of a bottom shading film among light, and serves as internal reflection light and multiple reflection light by making it the angle at which another side, thus a bottom shading film retreat not exceed 10 degrees extremely can be stopped moderately.

[0037] In other modes of the electro-optics equipment of this invention, it is characterized by equipping the substrate of another side which counters a substrate at aforementioned one side with the opposite side shading film located inside the formation field of the aforementioned bottom shading film.

[0038] According to this mode, other shading films are prepared also in the opposite substrate side in the composition by which electrooptic materials, such as liquid crystal, were pinched between the substrates and opposite substrates in which TFT etc. was formed. Since other shading films are seen superficially and it is located in the formation field of a bottom shading film, although other shading films do not have the function which the opening field of each pixel specifies, the temperature rise of electro-optics equipment can be prevented by shading an unnecessary incident light by the opposite substrate side. Furthermore, since the incident-light portion containing the component which serves as internal reflection and multiple reflection light after that in an unnecessary incident light by [which is an opposite substrate side] carrying out grade shading can be reduced, finally property degradation of TFT can be reduced more certainly.

[0039] It is characterized by equipping the projected type display of this invention with the light source, the light valve which becomes with the 1st electro-optics equipment of this invention, the light guide section material which carries out the light guide of the light generated from the aforementioned light source to the aforementioned light valve, and the incident-light faculty material which projects the light modulated by the aforementioned light valve, in order to solve the above-mentioned technical problem.

[0040] According to this mode, since generating of optical leak of the TFT in electro-optics equipment can be prevented, a high-definition picture can be projected.

[0041] In addition, the so-called bottom gate type located in the channel field bottom is sufficient as the gate electrode which the so-called top gate type located in the channel field bottom is sufficient as the gate electrode which consists of a part of scanning line, and it turns into from a part of scanning line as TFT concerning this invention. Moreover, the upper part of the scanning line or a lower part is sufficient also as the position between layers of a pixel electrode on a substrate.

[0042] Such an operation and other gains of this invention are made clear from the form of the operation explained below.

[0043]

[Embodiments of the Invention] Hereafter, the operation form of this invention is explained based on a drawing. The following operation forms apply the electro-optics equipment of this invention to liquid crystal equipment.

[0044] (The 1st operation form) The composition of the electro-optics equipment in the operation form of this invention is first explained with reference to drawing 3 from drawing 1. Drawing 1 is equal circuits, such as various elements in two or more pixels formed in the shape of [which constitutes the image display field of electro-optics equipment] a matrix, and wiring. Drawing 2 is a plan of two or more pixel groups with which the TFT array substrate in which the data line, the scanning line, the pixel electrode, etc. were formed adjoins each other. Drawing 3 is the A-A' cross section of drawing 2. In addition, in order to make each class and each part material into the size of the grade

which can be recognized on a drawing, scales are made to have differed for each class or every each part material in drawing 3.

[0045] In drawing 1, TFT30 for two or more pixels formed in the shape of [which constitutes the image display field of the electro-optics equipment in this operation form] a matrix carrying out switching control of pixel electrode 9a and the pixel electrode 9a concerned is formed, and data-line 6a to which a picture signal is supplied is electrically connected to the source of TFT30 concerned. The picture signals S1, S2, --, Sn written in data-line 6a may be supplied to line sequential, and you may make it supply them to this order for every group to two or more data-line 6a which adjoin each other. Moreover, scanning-line 3a is electrically connected to the gate of TFT30, and it consists of predetermined timing so that the scanning signals G1, G2, --, Gm may be impressed to scanning-line 3a in pulse line sequential at this order. It connects with the drain of TFT30 electrically, and pixel electrode 9a writes in the picture signals S1, S2, --, Sn supplied from data-line 6a by closing the switch only during a fixed period in TFT30 which is a switching element to predetermined timing. The picture signals S1, S2, --, Sn of the predetermined level written in the liquid crystal as an example of an electrooptic material through pixel electrode 9a are held during a fixed period between the counterelectrodes (it mentions later) formed in the opposite substrate (it mentions later). When the orientation and order of molecular association change with the voltage levels impressed, liquid crystal modulates light and enables a gradation display. The permeability to an incident light decreases according to the voltage impressed in the unit of each pixel when it was a normally white mode, if it is normally black mode, the permeability to an incident light will be increased according to the voltage impressed in the unit of each pixel, and light with the contrast according to the picture signal will carry out outgoing radiation from electro-optics equipment as a whole. Here, in order to prevent the held picture signal leaking, a storage capacitance 70 is added to the liquid crystal capacity and parallel which are formed between pixel electrode 9a and a counterelectrode.

[0046] In drawing 2, on the TFT array substrate of electro-optics equipment, two or more transparent pixel electrode 9a (the profile is shown by dotted-line section 9a') is prepared in the shape of a matrix, and data-line 6a and scanning-line 3a are prepared respectively along the boundary of pixel electrode 9a in every direction.

[0047] Moreover, scanning-line 3a is arranged so that channel field 1a' shown in the slash field of a view Nakamigi riser among semiconductor layer 1a may be countered, and scanning-line 3a functions as a gate electrode (with this operation form, especially scanning-line 3a is broadly formed in the portion used as the gate electrode concerned). Thus, TFT30 for pixel switching by which opposite arrangement of the scanning-line 3a was carried out as a gate electrode is formed in the crossing part of scanning-line 3a and data-line 6a at channel field 1a', respectively.

[0048] As shown in drawing 2 and drawing 3, especially with this operation form, the storage capacitance 70 is formed by carrying out opposite arrangement of relay layer 71a as a pixel potential side capacity electrode connected to high concentration drain field 1e (and pixel electrode 9a) of TFT30, and a part of capacity line 300 as a fixed potential side capacity electrode through a dielectric film 75. The capacity line 300 consists of a multilayer by which laminating formation of the 1st film 72 which consists of a conductive polysilicon contest film etc., and the 2nd film 73 which consists of a metal silicide film containing a refractory metal etc. was carried out.

[0049] The capacity line 300 was seen superficially, and is extended in the shape of a stripe along with scanning-line 3a, and the part which laps with TFT30 has projected it under drawing 2 Nakagami. And by data-line 6a extended, respectively and the capacity line 300 extended in the longitudinal direction in drawing 2, respectively carrying out phase intersection, and forming it in the lengthwise one in drawing 2, it sees superficially to the TFT30 up side on the TFT array substrate 10, and an example of a grid-like bottom shading film is constituted.

[0050] On the other hand, bottom shading film 11a is prepared in the TFT30 bottom on the TFT array substrate 10 in the shape of a grid.

[0051] Especially with this operation form, a grid-like bottom shading film (the capacity line 300 and data-line 6a) specifies the non-opening field of a pixel. Moreover, similarly the formation field of grid-like bottom shading film 11a is located in the formation field of a grid-like bottom shading film (that is, it is formed somewhat small and the width of face of bottom shading film 11a is formed more narrowly than the width of face of the capacity line 300 and data-line 6a). And channel field 1a of TFT30 is located including a joint with the low concentration source field 1b and low concentration drain field 1c (namely, LDD field) in the intersection field of bottom shading film 11a of the shape of such a grid (to therefore, inside of the intersection field of a grid-like bottom shading film).

[0052] The 2nd film 73 and bottom shading film 11a which make some of these bottom shading films consist of the metal simple substance containing at least one of metals, such as Ti, Cr, W, Ta, Mo, Pb, and aluminum, an alloy, metal silicide, a polysilicon side, a thing that carried out the laminating of these, respectively. With this operation form, since the 1st film 72 is a conductive polysilicon contest film, although it has multilayer structure, and it is not necessary to form from a conductive material about the 2nd film 73, especially the capacity line 300 can carry out [low ****]-izing of the capacity line 300 more, if not only the 1st film 72 but the 2nd film 73 is formed from an electric

conduction film. In addition, at least one side consists of a shading film anyway that a bottom shading film should be constituted among the 1st film 72 which constitutes the capacity line 300, and the 2nd film 73.

[0053] The dielectric film 75 arranged between relay layer 71a as these capacity electrodes and the capacity line 300 consists of silicon-oxide films, such as a comparatively thin HTO film of about 5-200nm of thickness, and a LTO film, or a silicon nitride film, nitriding oxide films, etc. and those cascade screens. As long as membranous reliability is fully acquired from a viewpoint which increases a storage capacitance 70, a dielectric film 75 is so good that it is thin.

[0054] The 1st film 72 which constitutes the capacity line 300 consists of a silicon film which consists of the polysilicon contest film of about 50nm of thickness or amorphousness, and a single crystal, and the 2nd film 73 consists of a tungsten silicide film of about 150nm of thickness. Thus, degradation of a dielectric film 75 can be prevented by constituting the 1st film 72 arranged at the side which touches a dielectric film 75 from a silicon film, and constituting relay layer 71a which touches a dielectric film 75 from a silicon film which consists of a polysilicon contest film or amorphousness, and a single crystal. For example, if the composition in which a metal silicide film is temporarily contacted to a dielectric film 75 is taken, metals, such as heavy metal, will enter into a dielectric film 75, and the performance of a dielectric film 75 will be degraded. Furthermore, since the quality of a dielectric film 75 will be raised without putting in a photoresist process after formation of a dielectric film 75 if the capacity line 300 is formed in case such a capacity line 300 is formed on a dielectric film 75, it becomes possible to form the dielectric film 75 concerned thinly, and, finally a storage capacitance 70 can be increased.

[0055] As shown in drawing 2 and drawing 3, data-line 6a is connected to relay layer 71b for trunk connection through the contact hole 81, and relay layer 71b is further connected to 1d of high concentration source fields electrically through the contact hole 82 among semiconductor layer 1a which consists of a polysilicon contest film. In addition, simultaneous formation of the relay layer 71b is carried out from the same film as relay layer 71a.

[0056] Moreover, it is installed by the circumference from the image display field where pixel electrode 9a has been arranged, it connects with the constant source of potential electrically, and let the capacity line 300 be fixed potential. The constant source of potential of a positive supply or a negative supply supplied to the data-line drive circuit (it mentions later) which controls the sampling circuit which supplies the scanning-line drive circuit (it mentions later) and picture signal for supplying the scanning signal for driving TFT30 to scanning-line 3a as a constant source of potential to data-line 6a is sufficient, and the constant potential supplied to the counterelectrode of an opposite substrate is also available.

[0057] In addition, in order to avoid that the potential change does a bad influence to TFT30 also about bottom shading film 11a prepared in the TFT30 bottom, it is good to install in the circumference from an image display field, and to connect with the constant source of potential like the capacity line 300.

[0058] Furthermore, as shown in drawing 2 and drawing 3, pixel electrode 9a is electrically connected to high concentration drain field 1e among semiconductor layer 1a through contact holes 83 and 85 by relaying relay layer 71a. That is, with this operation gestalt, relay layer 71a achieves both function as a pixel potential side capacity electrode of a storage capacitance 70, and function which carries out trunk connection of the pixel electrode 9a to TFT30. Furthermore, relay layer 71a and relay layer 71b consist of the same conductive film (for example, silicon film which consists of contest polysilicon, amorphous silicon, and single crystal silicon). Thus, between both can be comparatively connected good by two or more in-series contact holes of a minor diameter, avoiding the technical difficulty which connects between both by one contact hole, even if the distance between layers is long to 1000nm - about 2000nm, if the relay layers 71a and 71b are used as a relay layer, it becomes possible [raising a pixel numerical aperture], etching at the time of contact hole puncturing runs, and it is useful also to prevention.

[0059] As shown in drawing 2 and 3, electro-optics equipment is equipped with the transparent TFT array substrate 10 and the transparent opposite substrate 20 by which opposite arrangement is carried out at this. The TFT array substrate 10 consists of for example, a quartz substrate, a glass substrate, and a silicon substrate, and the opposite substrate 20 consists of a glass substrate or a quartz substrate.

[0060] It sees in the TFT array substrate 10 superficially, and grid-like slot 10cv is dug in it (the bottom of drawing 2 Nakamigi is shown by the slash field of **). Wiring, an element, etc. of scanning-line 3a, data-line 6a, and TFT30 grade are embedded in this slot 10cv. The level difference between the field where wiring, an element, etc. exist, and the field not existing is eased by this, and a poor picture, such as poor orientation of the liquid crystal which finally originated in the level difference, can be reduced.

[0061] As shown in drawing 3, pixel electrode 9a is prepared in the TFT array substrate 10, and the orientation film 16 with which predetermined orientation processing of rubbing processing etc. was performed is formed in the bottom. Pixel electrode 9a consists of transparent conductivity thin films, such as for example, an ITO (Indium Tin Oxide) film. Moreover, the orientation film 16 consists of organic thin films, such as for example, a polyimide thin film.

[0062] On the other hand, it crosses to the opposite substrate 20 all over the, the counterelectrode 21 is formed, and the

orientation film 22 with which predetermined orientation processing of rubbing processing etc. was performed is formed in the bottom. A counterelectrode 21 consists of transparent conductivity thin films, such as for example, an ITO film. Moreover, the orientation film 22 consists of organic thin films, such as a polyimide thin film.

[0063] You may make it prepare the shading film of the shape of the shape of a grid, and a stripe in the opposite substrate 20. It can prevent more certainly that an incident light invades into channel field 1a', low concentration source field 1b, and low concentration drain field 1c from the opposite substrate 20 side with the capacity line 300 and data-line 6a which constitute a bottom shading film from taking such composition like the above-mentioned. furthermore, the field where an incident light is irradiated on the shading film by the side of such an opposite substrate 20 at least -- high -- the work which prevents the temperature rise of electro-optics equipment is carried out by forming by the film [****] In addition, in this way, the shading film by the side of the opposite substrate 20 is formed so that it may be located inside the bottom shading film which sees superficially preferably and consists of a capacity line 300 and data-line 6a. Thereby, the effect of such shading and temperature rise prevention is acquired with the shading film by the side of the opposite substrate 20, without lowering the numerical aperture of each pixel.

[0064] Thus, between the TFT array substrates 10 and the opposite substrates 20 which have been arranged so that pixel electrode 9a and the counterelectrode 21 which were constituted may meet, the liquid crystal which is an example of an electrooptic material is enclosed with the space surrounded by the below-mentioned sealant, and the liquid crystal layer 50 is formed. The liquid crystal layer 50 takes a predetermined orientation state with the orientation films 16 and 22 in the state where the electric field from pixel electrode 9a are not impressed. The liquid crystal layer 50 consists of liquid crystal which mixed the pneumatic liquid crystal of a kind or some kinds. It is the adhesives which consist of a photoresist or thermosetting resin in order that a sealant may stick the TFT array substrate 10 and the opposite substrate 20 around those, and gap material, such as glass fiber for making distance between both substrates into a predetermined value or a glass bead, is mixed.

[0065] Furthermore, the ground insulator layer 12 is formed in the bottom of TFT30 for pixel switching. The ground insulator layer 12 has the function to prevent degradation of the property of TFT30 for pixel switching with the dry area at the time of surface lapping of the TFT array substrate 10, the dirt which remains after washing, by being formed all over the TFT array substrate 10 besides the function which carries out layer insulation of bottom shading film 11a to TFT30.

[0066] In drawing 3 TFT30 for pixel switching It has LDD (Lightly Doped Drain) structure. Channel field 1a' of semiconductor layer 1a in which a channel is formed of the electric field from scanning-line 3a and concerned scanning-line 3a, It has 1d of high concentration source fields of low concentration source field 1b and low concentration drain field 1c of the insulating thin film 2 containing the gate insulator layer which insulates scanning-line 3a and semiconductor layer 1a, and semiconductor layer 1a, and semiconductor layer 1a, and high concentration drain field 1e.

[0067] On scanning-line 3a, while [the 1st layer] the contact hole 83 which leads to the contact hole 82 and high concentration drain field 1e which lead to 1d of high concentration source fields was punctured respectively, the insulator layer 41 is formed.

[0068] On the insulator layer 41, the relay layers 71a and 71b, the dielectric film 75, and the capacity line 300 are formed between the 1st layer, and on these, while [the 2nd layer] the contact hole 81 and contact hole 85 which lead to the relay layers 71a and 71b, respectively were punctured respectively, the insulator layer 42 is formed.

[0069] In addition, with this operation form, you may attain activation of the ion poured into the polysilicon contest film (or silicon layer which consists of amorphous silicon and single crystal silicon) which constitutes semiconductor layer 1a and scanning-line 3a by performing 1000-degree C baking to an insulator layer 41 between the 1st layer. On the other hand, you may make it aim at relief of the stress produced near the interface of the capacity line 300 by not performing such baking to an insulator layer 42 between the 2nd layer.

[0070] On the insulator layer 42, data-line 6a is formed between the 2nd layer, and on these, while [the 3rd layer] the contact hole 85 which leads to relay layer 71a was formed, the insulator layer 43 is formed. Pixel electrode 9a is prepared in the upper surface of an insulator layer 43 between the 3rd layer constituted in this way. And the orientation film 16 is formed on pixel electrode 9a.

[0071] According to this operation form constituted as mentioned above, if an incident light tends to carry out incidence channel field 1a' of TFT30, and near the from the opposite substrate 20 side, it will shade by the bottom shading film of the shape of a grid which consists of data-line 6a and a capacity line 300 (especially the 2nd film 73). On the other hand, if it is going to return channel field 1a' of TFT30, and near the and light tends to carry out incidence from the TFT array substrate 10 side It shades by bottom shading film 11a (in combining two or more electro-optics equipments by the projector for the color displays of a double board type etc. through prism etc. and constituting one optical system especially). it consists of an incident-light portion which runs through prism etc. from other electro-

optics equipments -- it returns, and since light is powerful, it is effective .

[0072] For example, at separating the distance between layers from TFT30, such as a slanting incident light, internal reflection light, and multiple reflection light, and shading, the shading effect is a low like the shading film on the opposite substrate 20. since it shade compared with this by the capacity line 300, data line 6a, and bottom shading film 11a which can be arrange so that the distance between layers over semiconductor layer 1a may become comparatively small with this operation gestalt, most things which the property of TFT30 deteriorate by optical leak be lose, and very high lightfastness be obtain with the electro-optics equipment concerned.

[0073] Next, with reference to drawing 15 , explanation is further added about shading in this operation gestalt from drawing 4 . It is the graph-plan which drawing 4 extracts the bottom shading film and bottom shading film in an image display field here, and expands it to it, and is shown in it, and drawing 5 is the graph-plan expanding and showing near the channel field of TFT30. It is the property view showing the relation between a gate voltage when drawing 9 changes channel width W in TFT, and drain current from drawing 6 , and drawing 10 is the property view showing the relation between channel width W and drain current. Furthermore, drawing 11 to drawing 13 is the property view showing the relation between the gate voltage at the time of changing channel length L1 or the LDD length L2, and drain current while fixing channel width W in TFT, respectively. Moreover, drawing 14 and drawing 15 are the graph-cross sections showing the situation of shading by the bottom shading film and bottom shading film in a B-B' cross section of drawing 4 .

[0074] As shown in drawing 4 , the non-opening field of each pixel is prescribed especially with this operation gestalt by the bottom shading film which mainly consists of a capacity line 300 and data-line (capacity line 300 can set to formation of contact holes 81 and 82 in way piece ***** part) 6a. Therefore, it can prevent effectively that an optical omission arises and a conte lath ratio falls with a bottom shading film. A bottom shading film exists in the TFT30 bottom, bottom shading film 11a arranged in the shape of a grid exists in the TFT30 bottom here, and the formation field of bottom shading film 11a is located in the formation field of a bottom shading film.

[0075] Furthermore, as shown in drawing 5 , the joint JC of the channel field of TFT30 is located in the intersection field CR of bottom shading film 11a shown in drawing 4 .

[0076] Therefore, according to this operation gestalt, when an incident light powerful like a projector use carries out incidence, TFT30 (especially the joint JC) can be shaded by the bottom shading film among these incident lights not only from a component but from a slanting component perpendicular to the TFT array substrate 10. On the other hand, about return light, it can shade certainly by bottom shading film 11a.

[0077] In addition, according to research by the invention-in-this-application person, it has become clear that optical leak arises most sensitively [the case where light carries out incidence to the joint JC of channel field 1a' among TFT30]. This point is explained with reference to drawing 13 from drawing 6 .

[0078] Namely, prepare TFT30 with LDD structure (however, channel length L1 shown in drawing 5 is set to 5 micrometers, and the LDD length L2 is set to 1.5 micrometers), and this TFT30 is received. (1) The state which sets drain voltage as 10V and does not irradiate light, the state which sets (2) drain voltage as 4V, and does not irradiate light, (3) The relation between a gate voltage and drain current is investigated here, respectively about a total of four states in the state which sets drain voltage as 10V and irradiates light, and the state of setting (4) drain voltage as 4V, and irradiating light. And the result which set channel width W to 5 micrometers Are as having been shown in drawing 6 (the characteristic curve corresponding to the four above-mentioned states shown by C1, C2, C3, and C4 among drawing 6), and the result which set channel width W to 20 micrometers Are as having been shown in drawing 7 (the characteristic curve corresponding to the four above-mentioned states shown by C1, C2, C3, and C4 among drawing 7), and the result which set channel width W to 50 micrometers Are as having been shown in drawing 8 (the characteristic curve corresponding to the four above-mentioned states shown by C1, C2, C3, and C4 among drawing 8), and the result which set channel width W to 100 micrometers It is as having been shown in drawing 9 (the characteristic curve corresponding to the four above-mentioned states is shown by C1, C2, C3, and C4 among drawing 9). Furthermore, the relation between channel width W and current is as drawing 10 about two states which irradiate light to these results among the four above-mentioned states (the characteristic curve at the time of setting drain voltage as 10V is shown by L10 among drawing 10 , and the characteristic curve at the time of setting drain voltage as 4V is shown by L04). Moreover, the current value at the time of the optical irradiation between -5V (here, let this be ar optical leakage current) is shown for drain voltage in drawing 10 from -8.

[0079] The relation of the gate voltage of TFT30 and drain current which drawing 13 made W= 15 micrometers of channel width from drawing 11 is shown, and in drawing 11 , it is channel-length L1=4micrometer and LDD length L2=1.5micrometer, and is channel-length L1=2micrometer and LDD length L2=1.0micrometer in drawing 13 . Moreover, in drawing 13 , the characteristic curve corresponding to the four above-mentioned states is shown by C1, C2, C3, and C4 from

drawing 11 , respectively. Contact resistance with a source electrode since the metallic materials which use for the source electrode that the drain current in the gate voltages 5-15V shown in drawing 13 from drawing 11 as compared with drawing 6 to drawing 9 differs differ, and a high concentration source field is because it is high. This of the optical leakage current used as the main point of this application is unrelated.

[0080] When drawing 11 is compared with drawing 12 , there is almost no difference in an optical leakage current. That is, even if it changes channel length L1 (refer to drawing 5), it is considered that it is almost changeless to an optical leakage current. Furthermore, if drawing 16 is compared with drawing 17 , even if there is almost no difference in an optical leakage current and it changes the LDD length L2 (refer to drawing 5), it will be considered that it is almost changeless to an optical leakage current.

[0081] Even if it fixes the terms and conditions of the quantity of light to irradiate, the channel length L1, and LDD length L2 grade from drawing 6 or drawing 13 , when channel width W is changed, it turns out that the amount of optical leaks changes notably. And it can be judged that the photocurrent is produced in the joint JC of channel field 1a' shown in drawing 5 . That is, if the light irradiated by Joint JC is reduced, it will be judged that an optical leakage current can be reduced effectively.

[0082] Then, with this operation form, the joint JC (refer to drawing 5) of channel field 1a' of TFT30 is located in the intersection field CR of grid-like bottom shading film 11a which an incident light cannot hit most easily in an image display field (refer to drawing 4). Therefore, the composition which optical leak cannot generate easily to an incident light is obtained efficiently. and a shading performance can be raised, without narrowing the non-opening field of each pixel superfluously namely,, avoiding extending the formation field of a shading film superfluously by approaching TFT30 and performing shading from the upper and lower sides to such TFT30

[0083] furthermore , as showed in drawing 4 , the formation field of bottom shading film 11 a be that the incident light which carried out incidence from the side of a bottom shading film reflect on the upper surface of bottom shading film 11 a since it be locate in the formation field of a bottom shading film 300 , i.e. , a capacity line , and data line 6a , and the situation which internal reflection light and multiple reflection light generate be also effectively prevent with this operation form . With reference to drawing 14 and drawing 15 , the further explanation is added about this point.

[0084] As shown in drawing 14 , with this operation form, the edge of bottom shading film 11a in the B-B' cross section of drawing 4 is retreating inside 10 degrees or more preferably rather than the edge of the capacity line 300 which makes a bottom shading film. That is, with this operation form, the laminated structure is designed so that degree of angle of sweepback $\Delta\theta$ of bottom shading film 11a preferably shown in drawing 14 and drawing 15 may become 10 degrees or more.

[0085] Therefore, in drawing 14 , if the angle of the incident light LT 1 which carries out incidence to the TFT array substrate 10 aslant is 10 or less degrees, when the incident light LT 1 which passed the side of the capacity line 300 reflects on the upper surface of bottom shading film 11a, it can prevent effectively that internal reflection light and multiple reflection light occur. Since the incident light LT 1 which carries out incidence aslant exceeding 10 degrees hardly exists in the case of the especially common electro-optics equipment of a projector use, it is effective to make degree of angle of sweepback $\Delta\theta$ into 10 degrees or more in this way. However, on the specification and a design of equipment, when it exists so that the incident light LT 1 of the slant to about 15 degrees cannot ignore, according to this, degree of angle of sweepback $\Delta\theta$ may constitute bottom shading film 11a like 15 degrees or more.

[0086] On the other hand, as shown in drawing 15 , the quantity of light of the portion which passed the side of bottom shading film 11a and which returns, reflects among light LT 2 on the undersurface of the capacity line 300, and serves as the internal reflection light LT 3 and the multiple reflection light LT 4 can be moderately stopped by making it degree of angle of sweepback $\Delta\theta$ of bottom shading film 11a not exceed 10 degrees extremely. Although the return light LT 2 which passed the side of bottom shading film 11a in this way by forming bottom shading film 11a like this operation form somewhat smaller than a bottom shading film will reflect by the inside of a bottom shading film The bad influence by the internal reflection light LT 3 and the multiple reflection light LT 4 which return compared with an incident light LT 1, and originate in the return light LT 2 concerned since the optical intensity of light LT 2 is far low is far small as compared with them resulting from an incident light LT 1, and ends. Therefore, although it generates a little, the internal reflection light LT 3 and the multiple reflection light LT 4 by the return light LT 2 are very advantageous [the composition of this operation form which suppresses generating of the internal reflection light by the incident light LT 1, or multiple reflection light as much as possible] on practice, when reducing optical leak.

[0087] In addition, with this operation gestalt explained above, scanning-line 3a which consists of a polysilicon contest film with light guide nature is located in the formation field of the portion which met scanning-line 3a among bottom shading film 11a. For this reason, an incident light and return light carry out incidence to the interior of scanning-line

3a which consists of a polysilicon contact film (or film which contains silicon at least), and can prevent the situation of resulting channel field 1a' of TFT30, and near the through the inside of scanning-line 3a (a light guide being carried out like an optical fiber).

[0088] The above result, raising the numerical aperture of each pixel, according to this operation form, by raising lightfastness, property degradation by optical leak of TFT30 for pixel switching can be reduced, and, finally the bright high-definition high and image display of a contrast ratio becomes possible.

[0089] In addition, by carrying out the laminating of many conductive layers with the operation form explained above, as shown in drawing 3 Although it is easing by digging slot 10cv to the TFT array substrate 10, that a level difference arises to the field in alignment with data-line 6a and scanning-line 3a in the ground side (namely, front face of the insulator layer 43 between the 3rd layer) of pixel electrode 9a Change into this or, in addition, the ground insulator layer 12, the insulator layer 41 between the 1st layer, the insulator layer 42 between the 2nd layer, and the insulator layer 43 between the 3rd layer are trenched. By embedding wiring and the TFT30 grade of data-line 6a etc., may perform flattening processing and grinding an insulator layer 43 and the level difference of the upper surface of the insulator layer 42 between the 2nd layer by CMP (Chemical Mechanical Polishing) processing etc. between the 3rd layer -- or you may perform the flattening processing concerned by forming level using organic [SOG]

[0090] furthermore, the gate electrode which may have offset structure which does not drive an impurity into low concentration source field 1b and low concentration drain field 1c, and consists of a part of scanning-line 3a although TFT30 for pixel switching has LDD structure with the operation form explained above as preferably shown in drawing 3 -- a mask -- carrying out -- high concentration -- an impurity -- devoting oneself -- self -- you may be self aryne type TFT which forms the high concentration source and a drain field conformably Moreover, although considered as the single-gate structure which has accepted and arranged the gate electrode of TFT30 for pixel switching among [one] 1d [of high concentration source fields], and high concentration drain field 1e with this operation form, you may arrange two or more gate electrodes among these. Thus, if TFT is constituted above the dual gate or the triple gate, the leakage current of a joint with a channel, the source, and a drain field can be prevented, and the current at the time of OFF can be reduced.

[0091] (The 2nd operation form) Next, the 2nd operation form of this invention is explained with reference to drawing 16 . Drawing 16 is the plan of a bottom shading film or a bottom shading film.

[0092] With the 1st operation form, although data-line 6a and the capacity line 300 constituted the bottom shading film, it forms the bottom shading film 100 which became independent between a storage capacitance 70 and TFT 30 in this 2nd operation form. The besides side shading film 100 is formed in the shape of [cross-joint-like] an island. Between each bottom shading film 100, the contact hole 82 with 1d of high concentration source fields and relay layer 71b, the contact hole 81 of relay layer 71b and data-line 6a, and high concentration drain field 1e, relay layer 71a and a contact hole 83 are formed.

[0093] The besides side shading film 100 is formed so that it may lap with channel field 1a and low concentration source field 1b of semiconductor layer 1a, low concentration drain field 1c, 1d of a part of high concentration source fields, and a part of high concentration drain field 1e.

[0094] And like the capacity line 300 of the 1st operation form, the bottom shading film 100 is formed in two-layer, and the bottom which is a side which faces a shading layer and TFT 30 in the bottom consists of optical-absorption layers. In this case, a storage capacitance 70 may be constituted like the 1st operation form, and light-transmission nature material is sufficient as it. Moreover, the capacity line 300 of a storage capacitance 70 is used as a shading layer, and the bottom shading film 100 is good only as for an optical-absorption layer.

[0095] Moreover, you may form the shading film of the shape of an island of the shape of this cross joint as bottom shading film 11a. The composition is the same as that of the 1st operation gestalt.

[0096] (The whole electro-optics equipment composition) The whole electro-optics equipment composition in each operation gestalt constituted as mentioned above is explained with reference to drawing 17 and drawing 18 . In addition, drawing 17 is the plan which looked at the TFT array substrate 10 from the opposite substrate 20 side with each component formed on it, and drawing 18 is the H-H' cross section of drawing 17 .

[0097] In drawing 18 , on the TFT array substrate 10, the sealant 52 is formed along the edge and the shading film 53 as a frame which specifies the circumference of image display field 10a is formed in parallel to the inside. The data-line drive circuit 101 and the external circuit end-connection child 102 who drive data-line 6a by supplying a picture signal to data-line 6a to predetermined timing are prepared in the field of the outside of a sealant 52 along with one side of the TFT array substrate 10, and the scanning-line drive circuit 104 which drives scanning-line 3a is formed along with two sides which adjoin this one side by supplying a scanning signal to scanning-line 3a to predetermined timing. If the scanning signal delay supplied to scanning-line 3a does not become a problem, the scanning-line drive circuit 104 cannot be overemphasized by the thing only with sufficient one side. Moreover, you may arrange the data-

line drive circuit 101 on both sides along the side of image display field 10a. Furthermore, two or more wiring 105 for connecting between the scanning-line drive circuits 104 established in the both sides of image display field 10a is formed in one side in which the TFT array substrate 10 remains. Moreover, in at least one place of the corner section of the opposite substrate 20, the flow material 106 for taking a flow electrically between the TFT array substrate 10 and the opposite substrate 20 is formed. And as shown in drawing 18, the opposite substrate 20 with the almost same profile as the sealant 52 shown in drawing 17 has fixed to the TFT array substrate 10 by the sealant 52 concerned. [0098] In addition, on the TFT array substrate 10, you may form the inspection circuit for inspecting the quality of the sampling circuit which impresses a picture signal to two or more data-line 6a to predetermined timing, the precharge circuit which precedes the precharge signal of a predetermined voltage level with a picture signal, and supplies it to two or more data-line 6a respectively, and the electro-optics equipment concerned at the manufacture middle or the time of shipment, a defect, etc. in addition to these data-line drive circuits 101 and scanning-line drive circuit 104 grade etc.

[0099] You may make it connect with LSI for a drive mounted on the TAB (Tape Automated bonding) substrate instead of forming the data-line drive circuit 101 and the scanning-line drive circuit 104 on the TFT array substrate 10 electrically and mechanically through the anisotropy electric conduction film prepared in the periphery of the TFT array substrate 10 with each operation gestalt explained with reference to drawing 18 from drawing 1 above. Moreover, according to the exception of modes of operation, such as TN mode, VA (Vertically Aligned) mode, and PDLC (Polymer Dispersed Liquid Crystal) mode, and the normally white mode / normally black mode, a polarization film, a phase contrast film, a polarizing plate, etc. are respectively arranged in a predetermined direction at the side in which the outgoing radiation light of the side in which the incident light of the opposite substrate 20 carries out incidence, and the TFT array substrate 10 carries out outgoing radiation.

[0100] (Application of electro-optics equipment) The electro-optics equipment in each operation form explained above is applicable to a projector. The projector using the electro-optics equipment mentioned above as a light valve is explained. Drawing 19 is the plan showing the composition of this projector. As shown in this drawing, the lamp unit 1102 which consists of the white light sources, such as a halogen lamp, is formed in the projector 1100 interior. It is separated into the three primary colors of RGB by the mirror 1106 of three sheets and the dichroic mirror 1108 of two sheets which have been arranged inside, and the incident light injected from this lamp unit 1102 is led to the light valves 100R, 100G, and 100B corresponding to each primary color, respectively. Here, it drives, respectively by the primary signal of R, G, and B which are supplied from the processing circuit (illustration abbreviation) which that of the composition of light valves 100R, 100G, and 100B is the same as that of the electro-optics equipment concerning the operation form mentioned above, and inputs a picture signal. Moreover, the light of B color is drawn through the relay lens system 1121 which consists of the incidence lens 1122, a relay lens 1123, and an outgoing radiation lens 1124, in order to prevent the loss, since the optical path is long as compared with other R colors and G colors.

[0101] Now, incidence of the light modulated by light valves 100R, 100G, and 100B, respectively is carried out to a dichroic prism 1112 from three directions. And in this dichroic prism 1112, while the light of R color and B color is refracted at 90 degrees, the light of G color goes straight on. Therefore, after the picture of each color is compounded, it will be projected on a color picture by the screen 1120 by the projector lens 1114.

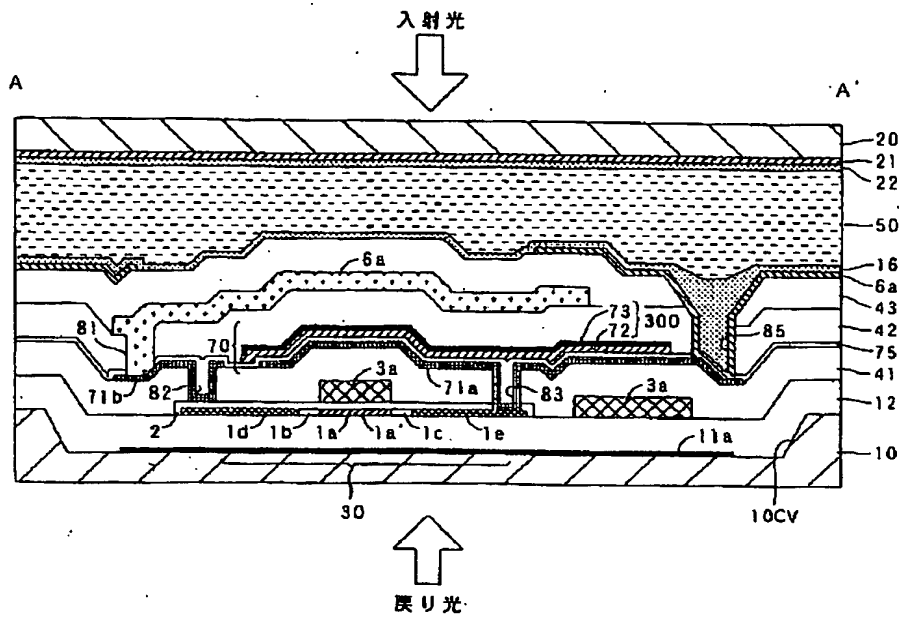
[0102] In addition, since the light corresponding to each primary color of R, G, and B carries out incidence with a dichroic mirror 1108, as mentioned above, it is not necessary in light valves 100R, 100G, and 100B to prepare a light filter. Moreover, since it is projected on the transmission image of light-valve 100G as it is to being projected after reflecting the transmission image of light valves 100R and 100B with a dichroic mirror 1112, it has the composition of carrying out right-and-left reversal of the display image by light valves 100R and 100B to the display image by light-valve 100G.

[0103] In addition, with each operation form, the light filter is not prepared in the opposite substrate 20. However, you may form the light filter of RGB in the predetermined field which counters pixel electrode 9a on the opposite substrate 20 with the protective coat. If it does in this way, the electro-optics equipment in each operation form is applicable about the color electro-optics equipment of direct viewing types other than a projector, or a reflected type. Moreover, you may form a micro lens so that it may correspond 1 pixel on [one] the opposite substrate 20. Or it is also possible to form a light-filter layer in the bottom of pixel electrode 9a which counters RGB on the TFT array substrate 10 by the color resist etc. If it does in this way, bright electro-optics equipment is realizable by improving the condensing efficiency of an incident light. Furthermore, you may form the die clo IKKU filter which makes a RGB color using interference of light by depositing the interference layer to which the refractive index of many layers is different on the opposite substrate 20 again. According to this opposite substrate with a die clo IKKU filter, brighter color electro-optics equipment is realizable.

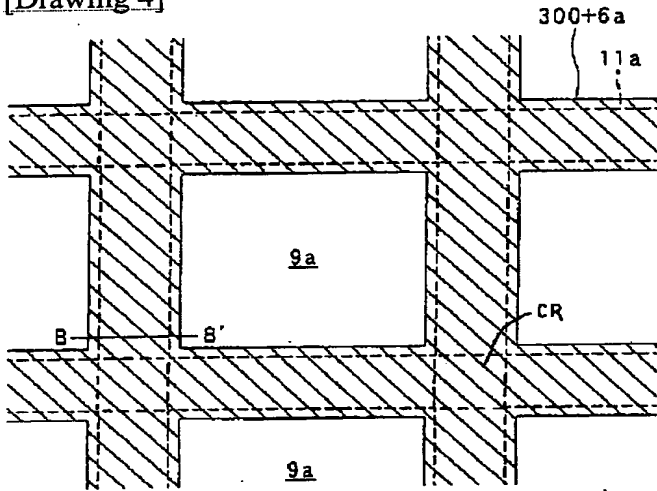
[0104] this invention is not restricted to the operation form mentioned above, and can be suitably changed in the range

which is not contrary to the summary or thought of invention which can be read in a claim and the whole specification, and the electro-optics equipment accompanied by such change and its manufacture method are also included in the technical range of this invention.

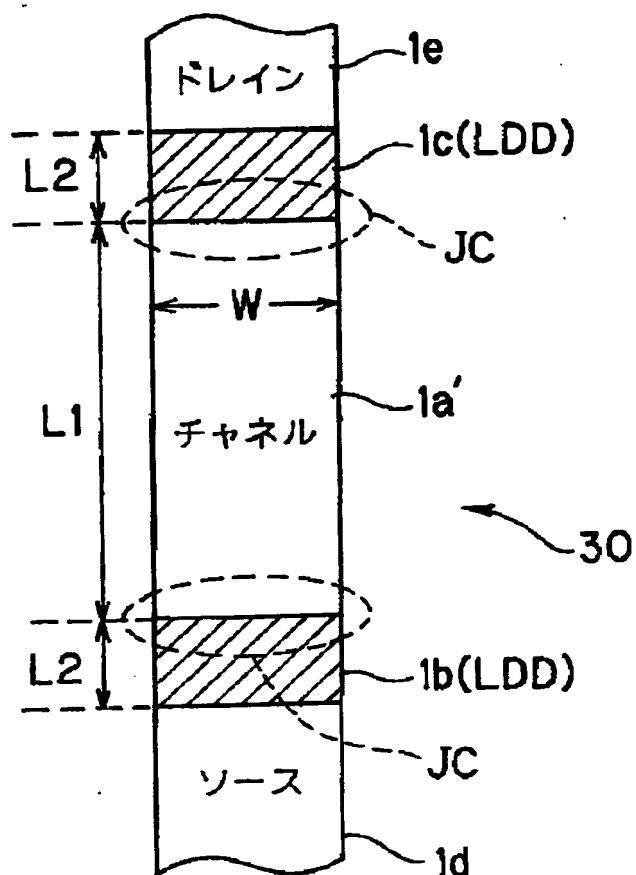
[Translation done.]



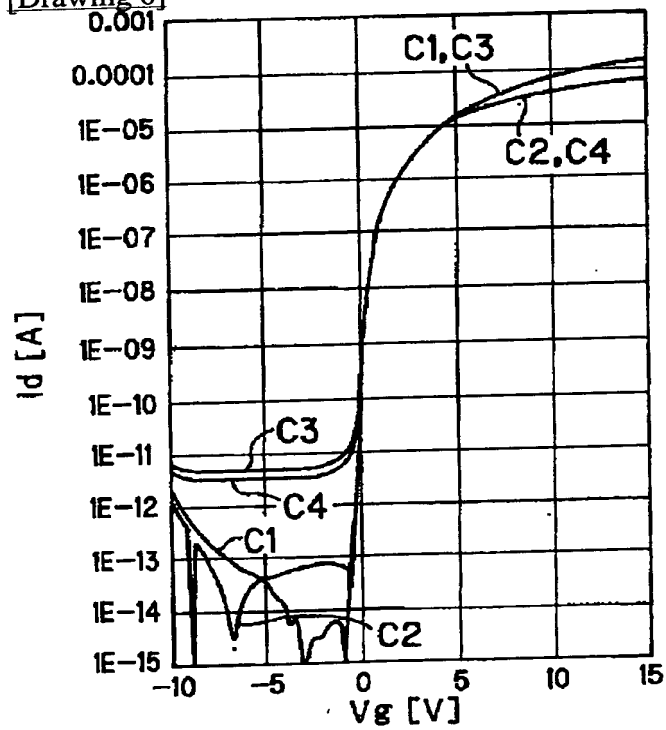
[Drawing 4]



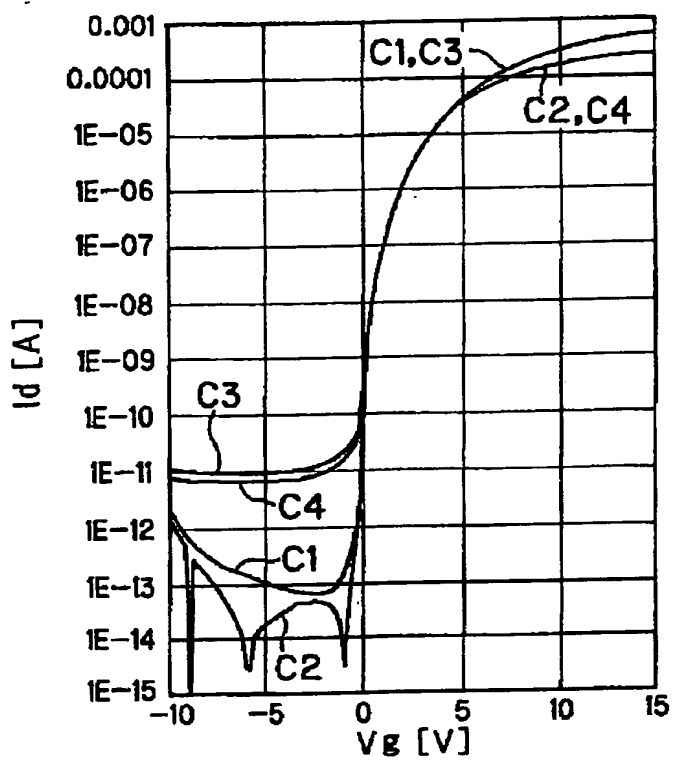
[Drawing 5]



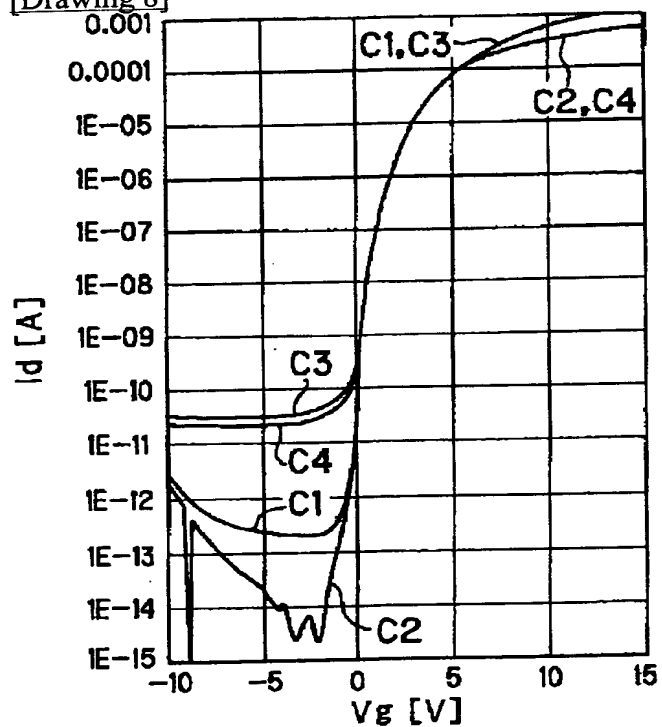
[Drawing 6]



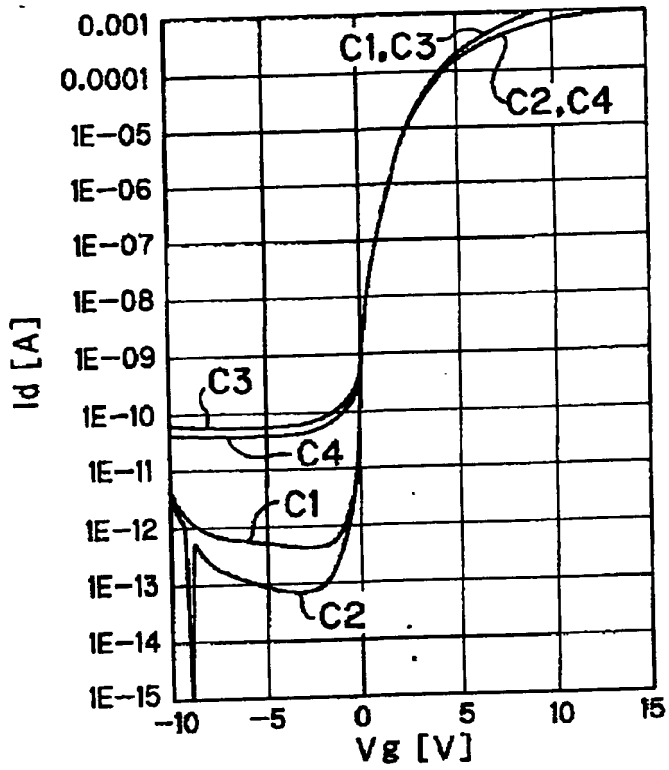
[Drawing 7]



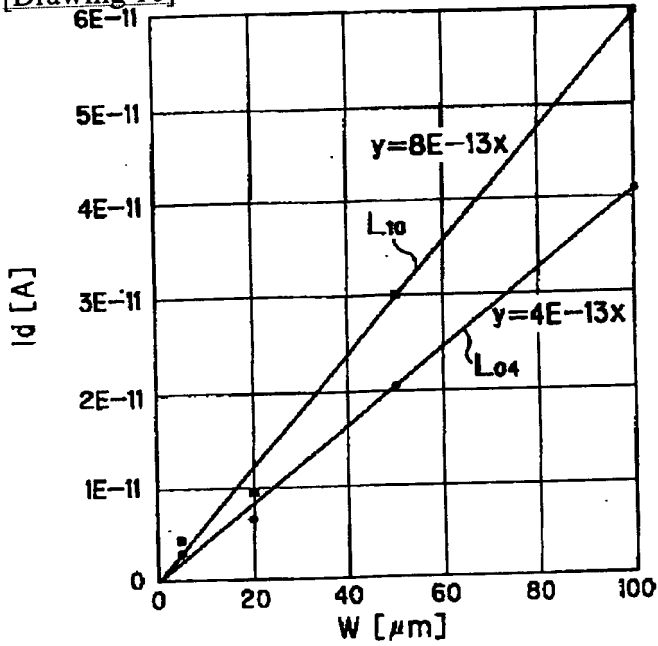
[Drawing 8]



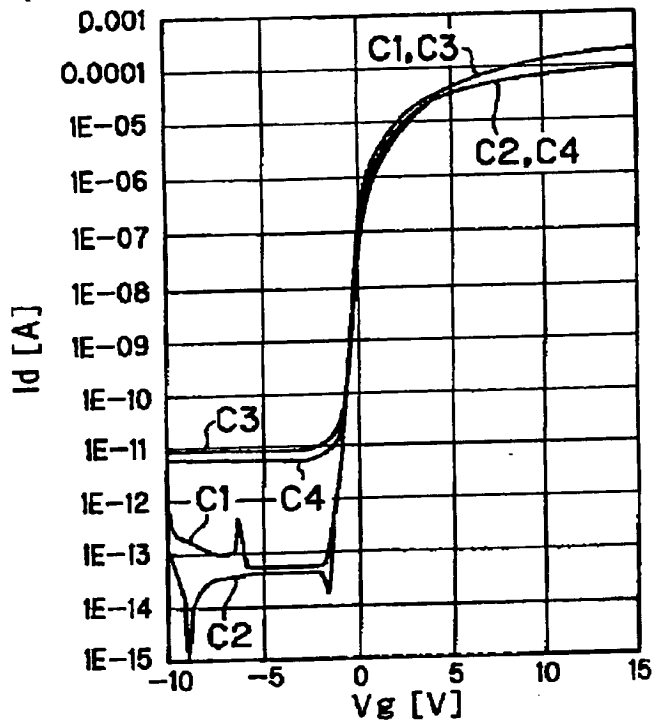
[Drawing 9]



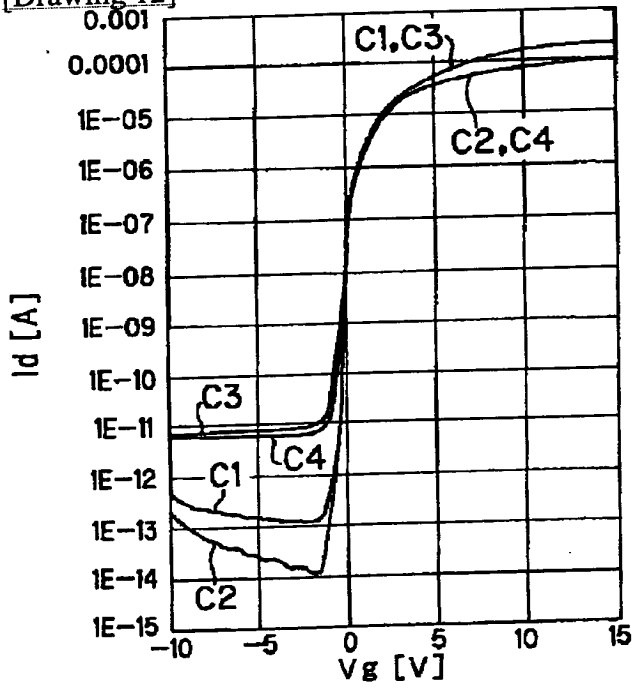
[Drawing 10]



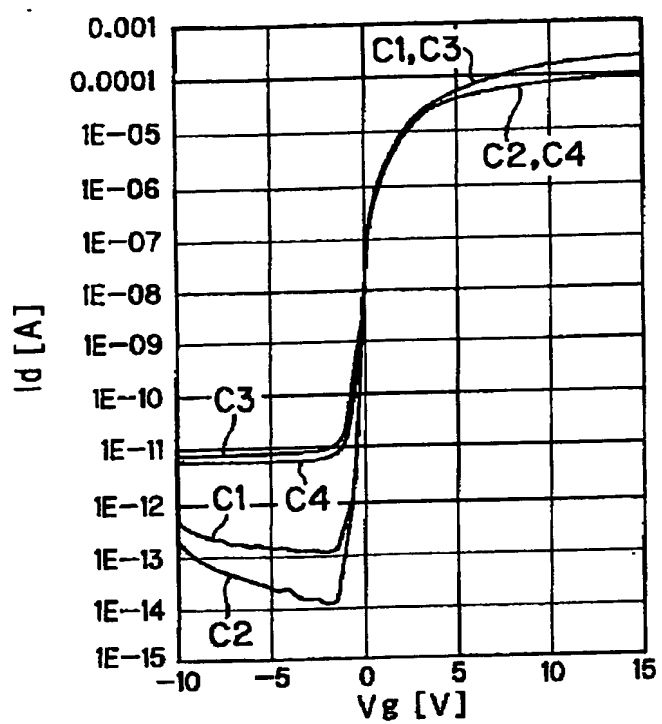
[Drawing 11]



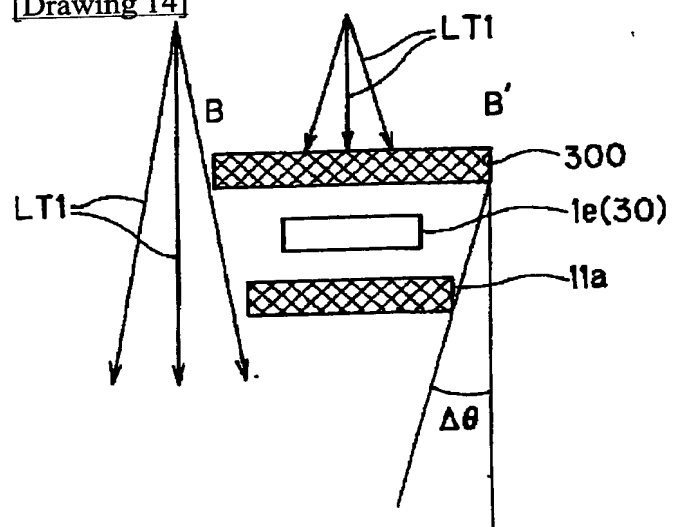
[Drawing 12]



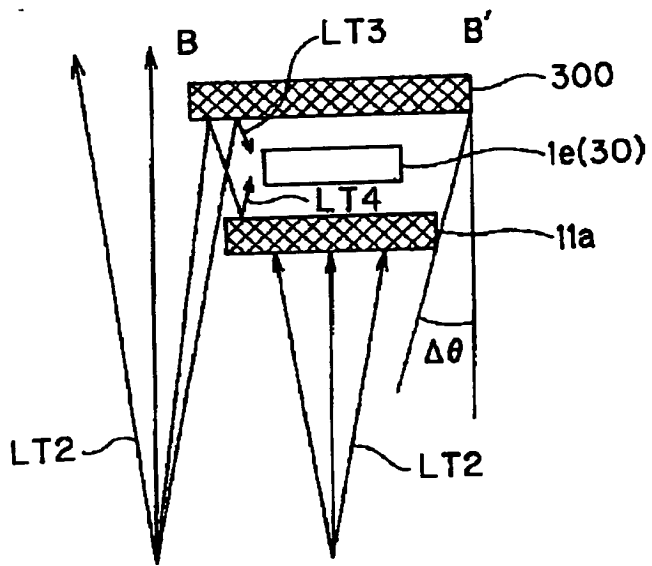
[Drawing 13]



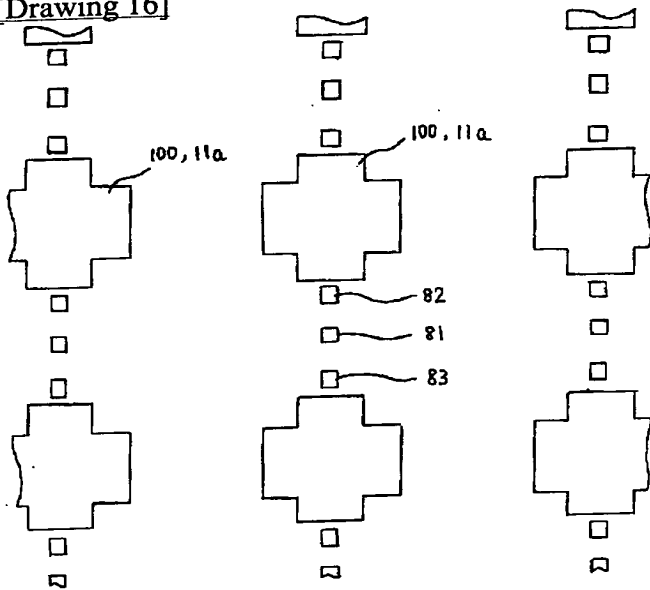
[Drawing 14]



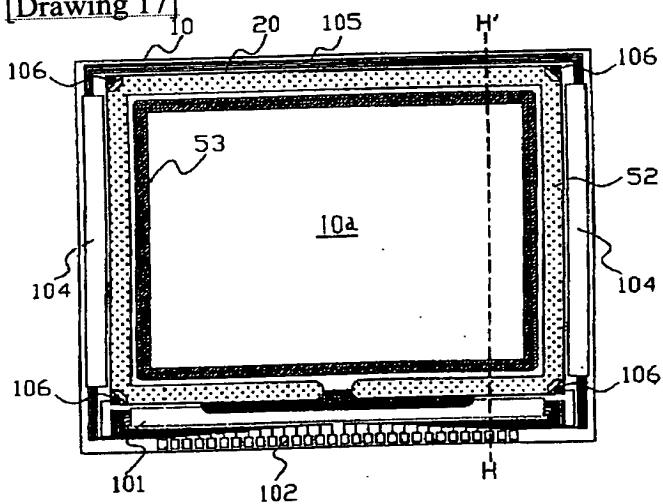
[Drawing 15]



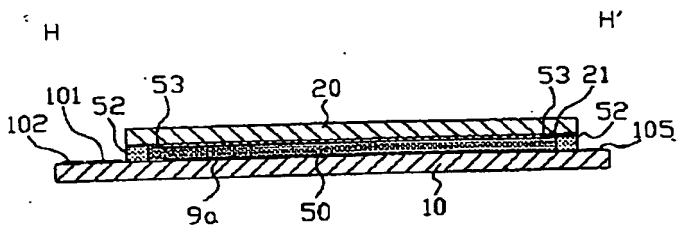
[Drawing 16]



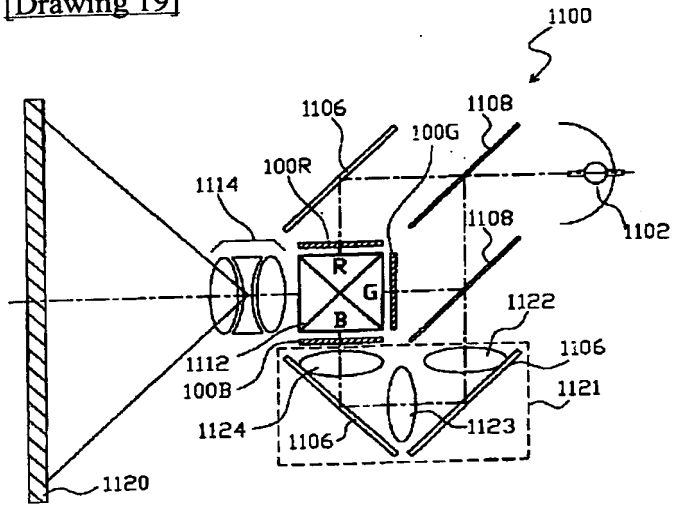
[Drawing 17]



[Drawing 18]



[Drawing 19]



[Translation done.]